

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYJOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST

DO

ZESZYTU PIERWSZEGO

OPRACOWANY PRZEZ

DR. A. ALTHA i FR. BIENIASZA.

...KÓW.
...TETU JAGIELLOŃSKIEGO
...A. M. Kosterkiewicza.
1887.

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYJOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

TLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST

DO

ZESZYTU PIERWSZEGO

OPRACOWANY PRZEZ

DR. A. ALTHA i FR. BIENIASZA.



KRAKÓW.
DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.
1887.

Cztery mapy, które stanowią ten pierwszy zeszyt geologicznego atlasu Galicyi, zostały wykonane już przed dwoma laty; Komisyja nie mogła ich jednak wydać, bo odpowiedni tekst nie był jeszcze gotów. Długotrwała choroba jednego z autorów przewlekała wykończenie pracy, a kiedy prof. Alth zakończył życie, w Listopadzie zeszłego roku, znaleziono — po kilku miesiącach — wśród jego papierów materyjał do tekstu tak urywkowy, że musiano uprosić p. Bieniasza, aby zechciał go uzupełnić. Tak okoliczności, zupełnie od Komisyi niezależne, sprawiły, że rzecz dopiero dziś zostaje wydaną.

Kraków w Listopadzie 1887 r.

Przewodniczący Komisyi fizyjograficznej
Dr. Józef Rostafiński.

które miasteczka, tudzież dosyć liczne odosobnione folwarki, do wsi po dołach umieszczonych należące i pomniejsze laski przeważnie dębowe.

Ten tu dopiero nakreślony charakter Podola występuje jednak nie zaraz w całej pełni, owszem między odnogami wschodnich Karpat z jednej, a właściwem Podolem z drugiej strony ciągnie się mniej lub więcej szeroka kraina innemi odznaczająca się cechami. Za granicę zachodnią Podola w obrębie map, o których tu mowa, przyjąć można dolinę Koropca, a tylko w okolicy Tłumacza takowa więcej ku zachodowi występuje i zaczyna się tu zaraz na wschód od Tłumacza, Chocimierza i Obertyna. Na zachód od tej granicy leży kraina pagórkowata należąca już w części do tak zwanego Pokucia. Kraina ta znacznemi i rozległemi lasami już nie dębowemi jest okryta, które dopiero w ostatnich czasach także w znacznej części padły ofiarą przemysłu drzewnego. Zachodnią zaś granicę tej lesistej okolicy stanowi w obrębie naszych kart dolina obu Bystrzyc i łączącej się z Bystrzycą Nadworniańską Worony, na północ od Dniestru zaś ciągnie się takowa jeszcze dalej na zachód poza granicę naszych map. Także południowa granica tej lesistej okolicy nie należy już do map, o których tu mówimy, stanowi ją bowiem szeroka dolina Prutu. Najwyższe szczyty części tej lesistej okolicy na południe od Dniestru położonej znajdują się w południowej części mapy Tyśmienicy-Tłumacza, są niemi Bihania na południowy wschód od Krasiłówki (371 m.), góra Przybyłowska na południe od Przybyłowa (381 m.) i Puźnicka na południe od Puźnik (386 m.) położona a tylko góra Nadorożna na południe od wsi Klubowce niedaleko od Tyśmienicy leżąca, sięga również wysoko, bo także do 386 m.

Na wschód od tej pagórkowatej i lesistej okolicy leży właściwe Podole mające cechę rozległej wyżyny mało falistej i poprzerzynanej dolinami mniej więcej do siebie równoległemi, mającemi kierunek przeważnie północno-południowy, które blisko północnej krawędzi tej krainy, gdzie także najwyższe jej znajdują się wzniesienia, są mało zagłębione i szerokie, zajęte głównie stawami i moczarami, ku południowi coraz głębiej się wrzynają, przechodząc w głębokie i wązkie jary, któremi te rzeki wpadają do Dniestru. Podobny charakter ma także część Podola na południe od Dniestru leżąca, ogranicza się tu jednak do małej stosunkowo przestrzeni w okolicy Tłumacza i Horodenki i w północnej części Bukowiny aż do granicy Bessarabii, gdzie wyższe pasma lesistych gór dotykają się już wprost doliny Dniestru. Najwyższy punkt wyżyny podolskiej na południe od Dniestru leży na północ od wsi Olesza (361 m.), średnia wysokość tej części wyżyny zaś nie wynosi więcej niż 280 m. Na północ od Dniestru cały teren więcej się wznosi, a to tak okolica lesisto-górzysta, jak i wyżyna podolska. W pierwszej leżą najwyższe szczyty we wschodniej jej części

między rzekami Baryszką a Złotym Potokiem, tu bowiem najwyższy punkt „Sokołów" na zachód od Sokołowa wynosi 415 m., a jeszcze kilka innych istnieje tu punktów, których wysokość przewyższa 400 m.

Najwyższe miejsca wyżyny podolskiej leżą blisko jej północnego krańca, gdzie znajduje się także dział wodny między morzem Bałtyckiem a Czarnem, a więc już poza obrębem naszych map. W okolicy Słowity i Romanowa, góra Kamuła dochodzi do 477 m. nad poziom morza, leży jednak już w zachodniej lesistej okolicy, gdzie cechy wyżyny podolskiej już nie tak wybitnie występują. Średnia wysokość wyżyny wynosi na zachodzie przeszło 350 m., na wschód od doliny Strypy zaś nieco się zmniejsza i wynosi mniej więcej 350 m. Jednak i ogólny charakter Podola, jako wyżyny nieznacznie falistej i z wyjątkiem głębszych dolin mało zalesionej, tu w jej północnej części, mianowicie na północ od linii Płuchów - Zarudzie zmienia się, a w miejsce owej nagiej, tylko ogromnemi łanami zboża zajętej równiny wstępuje znowu przy potokach źródłowych Seredu kraina więcej pagórkowata i lesista, stanowiąca właśnie północny kraniec Podola a spadająca dosyć nagle w niziny Styru i Bugu należące już do dorzecza Bałtyckiego.

Tylko we wschodniej części Podola galicyjskiego wznosi się nad ogólny poziom tej wyżyny pasmo pagórków, ciągnące się w kierunku niemal południowym nieco ku wschodowi odwróconym, nie więcej jak 50 — 60 metrów wyżej od przyległych części wyżyny. Pasmo to nazywa się Miodoborami albo Toutrami a pomimo niewielkiej różnicy wysokości nawet z daleka wyraźnie odróżnia się od wyżyny podolskiej. Stoki tego pasma, od strony wschodniej dosyć łagodne, są od zachodu strome i skaliste, a ta różnica poziomu jest przyczyną, że kolej z Tarnopola do Podwołoczysk na wschód od Borków wielkich nagle zmienia swój kierunek na niemal północny w celu przekroczenia tego pasma, jakkolwiek takowe tu w północnej części występuje więcej w odosobnionych grupach skał wapiennych. Północny koniec jego leży mniej więcej w okolicy Zbaraża, odkąd ciągnie się na Kujdańce, Skałat, Okno, Krasne i Wolicę do Satanowa, od którychto miejsc aż do Trybuchowiec na północ od Husiatyna przechodzi ono granicę rosyjską, ciasną skalistą doliną przerznięte przez rzekę graniczną Zbrucz.

Niemal całe właściwe Podole należy do dorzecza Dniestru a więc do morza Czarnego, a w galicyjskiej jego części tylko na mapach Zaleszczyk i Mielnicy znajduje się kilka potoków wpadających już do Prutu.

Doliny potoków wpadających do Dniestru od południa są krótkie, ich dno bardzo prędko się zniża a tym sposobem zamieniają się one na wąskie jary.

Przyczyną tego zjawiska jest znaczna różnica między poziomem Dniestru a Prutu, poziom Dniestru bowiem zaraz poniżej

Zaleszczyk wynosi tylko 140 m., poziom Prutu pod Czerniowcami zaś 160 metrów. Dział wodny ciągnie się tu bardzo blisko Dniestru w kierunku południowo-wschodnim wśród wyżyny i jest prawie niedostrzegalny, gdyż najwyższy jego punkt między Horodenką a Głuszkowem wznosi się tylko do 331 m., podczas gdy wyższe wzgórza, leżące dalej na południe i sięgające do około 350 m., należą już w zupełności do dorzecza Prutu. Dolina Dniestru także w miarę wstępowania w wyżynę podolską zmienia swój charakter, jeszcze między Maryjampolem a Niżniowem jest ona szeroka, jej poziom wynosi koło Maryjampola 207, w Niżniowie zaś 190 m. Poniżej Niżniowa dolina nagle się zwęża, odtąd zaczynają się ogromne zakręty rzeki, a jeden jej brzeg jest zawsze stromy i wysoki, drugi zaś wznosi się tylko powoli, a tylko koło Kośmierzyna oba brzegi są strome i skaliste. Zakręty Dniestru są tu tak znaczne, że długość koryta rzeki między Niżniowem a Zaleszczykami wynosi przeszło 137 klm., bez tych zakrętów zaś wynosiłaby niespełna 65 klm. Takie same wielkie zakręty pojawiają się także poniżej Zaleszczyk a nawet jeszcze na Podolu rosyjskiem aż poniżej Jampola, a więc dopokąd koryto jego wyżłobione jest w starszych i twardszych warstwach i jak długo trwa ten sam charakter wyżyny podolskiej. Główny kierunek Dniestru między Olchowcem poniżej Mielnicy a Mohilewem jest czysto wschodni, odtąd zaś kierunek tej rzeki znowu się zmienia na więcej południowy a raczej południowo-wschodni i przeważnie prosty, w którym dąży ona do swego ujścia w morze Czarne.

Ten tak kręty bieg tej rzeki nie zawsze jednak istniał, z początkiem tworzenia się doliny Dniestru dyluwijalnej owszem była ona więcej prosta, szeroka i płytka, i miała w ogóle cechę, jaką obecnie jeszcze posiada górna jej część od punktu, gdzie rzeka przerznęła się przez ostatnie pasmo Karpat, aż powyżej Maryjampola. Dowodem tego nietylko więcej prosty kierunek doliny w jej wyższych poziomach, ale nadto i znajdowanie się tam pokładu żwiru dyluwijalnego wskazującego właśnie na dawne koryto Dniestru, o czem się przy opisie pojedyńczych map jeszcze bliżej przekonamy. Rzeki wpadające do Dniestru od północy są naturalnie o wiele dłuższe od południowych przypływów, z tej strony bowiem dział wodny o wiele więcej od Dniestru jest oddalony. Dział ten, między przypływami Dniestru wprost do tej rzeki wpadającemi a przypływami Bugu, ciągnie się z okolicy Lwowa w kierunku wschodnim na Gołogóry aż do Złoczowa i Nuszcza, ztąd zaś odwraca się nagle na północ ku Hucie Werhobuzkiej i Podhorcom, a okrążając potoki źródłowe Seredu, ciągnie się znowu na wschód do okolicy Podkamienia, gdzie opuszcza terytoryjum austryjackie.

Cała wyżyna wznosi się od Dniestru ku temu działowi powoli ale bez przerwy, najwięcej na północ położona jej część jednak już nieco inną przybiera cechę, tu bowiem w Gołogórach,

tudzież w okolicy Kołtowa, Werhobuża i Podkamienia rozległe rozpościerają się lasy, których na właściwem Podolu nie ma. Najwyższemi punktami w tej lesistej okolicy są: Łysa góra na pn. wschód od Sassowa (220,5°) i Wysoki Kamień na północ od Hołubicy (231,7°); a północny brzeg całej wyżyny, zacząwszy od Lwowa, nagle spada na północ do doliny przypływów Bugu i Horynia.

Doliny rzek podolskich mają, jeżeli pominiemy ich zakręty, kierunek mniej więcej równoległy od północy na południe, potoki źródłowe Seredu zaś, zajmujące tę najwięcej na północ wysuniętą część Podola, wachlarzowato się rozchodzą i głównie od północnego zachodu spływają. Wszystkie te rzeki biorą swój początek w płaskich, przeważnie bagnistych zagłębiach, płyną zazwyczaj przez znaczne stawy, dalej na południe zaś, gdzie podstawa wyżyny staje się twardszą, ich koryta się zwężają i coraz więcej zagłębiają, ściany dolin stają się stromszemi, przyczem zauważyć można, że stoki wschodnie są zwykle stromsze od zachodnich, a gdy te rzeki wchodzą w dawne i twardsze skały, w warstwy dewońskie i sylurskie, stają się ich doliny krętemi jarami, mającemi podobnie jak dolina Dniestru jeden z brzegów zawsze stromszy a przeciwny mało nachylony. Także na Podolu rosyjskiem podobne co do kierunku rzek istnieją stosunki, północne przypływy Dniestru i tu aż do Jampola, więc na całym terenie, gdzie warstwy paleozoiczne tworzą spód wszelkich skał osadowych, mają główny kierunek północno-południowy a to niemal od działu wodnego między Dniestrem a Bugiem aż do Dniestru samego. Na północ od tego działu zaś, podobnie jak w Galicyi, kierunek rzek do Bugu wpadających jest wielce różny, bo więcej zachodnio-wschodni, dział sam zaś, czem dalej na wschód, tem więcej zbliża się do Dniestru, a w skutek tego przypływy północne stają się coraz krótszemi.

Nietylko jednak w kierunku tych głównych przypływów Dniestru, ale i w kierunku bocznych potoków do nich wpadających, istnieje na wschód od doliny Koropca pewna prawidłowość, tu bowiem panuje kierunek południowo-wschodni, tak że przypływy prawe płyną od północnego zachodu na południowy wschód, przypływy lewe zaś od południowego wschodu na północny zachód, któryto kierunek odpowiada mniej więcej kierunkowi pojedyńczych do siebie równoległych pasm gór i podłużnych dolin w Karpatach wschodnich.

Stosunki geologiczne.

Główny kierunek południowo-wschodni Dniestru i okoliczność, że ta rzeka, czem dalej idziemy na południowy wschód, tem głębiej koryto swoje wyżłobiła, w związku z niemal poziomem ułożeniem warstw, tutejsze skały składających, które w utworach naj-

dawniejszych okazują nawet bardzo małe nachylenie ku połu wemu zachodowi, sprawia, że wzdłuż Dniestru idąc za jego giem, do coraz dawniejszych dochodzimy utworów, a gdy p pływy jego do tego samego dążą poziomu, w którym znajduj główna rzeka, przeto i doliny tych dopływów, czem dalej na ws do tem dawniejszych wrzynają się utworów.

I. Utwór archaiczny.

Najdawniejszym z tych utworów, który jednak dopiero Podolu rossyjskiem jest odsłonięty, prawdopodobnie jednak o dalej ciągnie się ku zachodowi, a który uważać należy za o podstawę wszystkich utworów podolskich, jest granit. Skał odkryta jest według p. Barbot de Marny *), oprócz na Wo także w północno wschodniej części Podola koło Chmielnika, nicy i Bracławia, występuje jednak także więcej na południe w ku miejscach w dolinach rzek do Dniestru wpadających, a Jampola tworzy wodospady Dniestru, tak zwane Porohy.

Tu gdzie brzegi Dniestru już są znacznie niższe, dwie sty poniżej tego miasta przechodzi przez rzekę szeroka przeg ze sterczących z wody skał czerwonego granitu, wznosząca w brzegu jeszcze na 4 metry ponad zwierciadło wody, prz dząc niekiedy w gneis albo gneis syenitowy zawierający wyr kryształy amfibolu, nareszcie w czarny syenit.

Bezpośrednio na granicie widać leżące w brzegu poziome stwy sylurskiego piaskowca jako najdawniejsze ogniwo tego utw poniżej porohów zaś nie widać więcej Syluru a pojawia się już zeniu Dniestru biała kreda.

II. Utwór sylurski.

Idąc doliną Dniestru od Porohów w górę, widać koło Jaryszowa białe i szare kwarcyty sylurskie, niekiedy do zle ców podobne a wówczas w całej okolicy używane jako bardz bry kamień młyński. Piaskowiec ten występuje jeszcze koło lulewa w warstwach od ½ do 1 metra grubych a na nim leż nio żółtawy łupek iłowy łatwo wietrzejący.

Podobne piaskowce występują jeszcze wyżej w Mohilewie dawie, w Kalusiu zaś przeważają już łupki iłowate zawier

*) Otczet po pojezdkie w Galicju, Wołyn i Podoliu w 1865 godu Spbg. 1866.

buły fosforytowe a leżące na piaskowcach. Odtąd w górę już sam miałem sposobność badania brzegów Dniestru i jego dopływów i podam w krótkiem streszczeniu wyniki tych moich badań.

Nieco poniżej Łojowiec widać nad Dniestrem sterczącą ścianę, którą składa łupek iłowy czarny, w dotknięciu tłustawy, na powietrzu bardzo prędko rozpadający się, a w nim leżą kule fosforytowe czarne albo ciemno-brunatne, wielkości od pięści aż do głowy dziecięcia. Kule te ułożone są warstwami, jakkolwiek pospolicie nie stykają się bezpośrednio ze sobą i nie stoją w żadnym związku z otaczającym je łupkiem, którego warstewki przy każdej kuli nagle się ucinają, a rzecz wygląda tak, jak gdyby kule te już zupełnie gotowe do łupku się dostały. W innych zaś miejscach łupek twardnieje, bywa przesiąkły wapnem i rozpada się na skupienia lejkowate (Tutenmergel). Ku wierzchowi przechodzą te łupki w inne więcej piaszczyste zielone łupki, a podobne, w części żółtawo-zielone, w części fijoletowe piaszczyste łupki z cienkiemi warstwami zielonego piaskowca znajdują się także w Starej Uszycy i w Pyżowie, a dopiero w Studzienicy rozpoczyna się inne przeważnie wapniowe a najwięcej rozpostarte ogniwo tej formacyi trwające ku zachodowi aż poza dolinę Zbrucza i aż do Mielnicy.

We wszystkich dolinach rzek odtąd do Dniestru wpadających, jak Studzienicy, Tarnawki, Bagowicy, Mukszy, Smotrycza, Żwańca i Zbrucza widać ciemne, niekiedy od znacznej ilości słupków krynoidowych krystaliczne, niekiedy zbite a nawet bulwiaste twarde wapienie, które częstokroć mało tylko zawierają skamielin, niekiedy zaś są niemi przepełnione. Między temi skamielinami przeważają korale, wykształcone niekiedy w dużych pniakach albo bochenkowatych masach, ale i ślimaki rodzaju *Euomphalus* a przedewszystkiem brachiopody bardzo obficie się znajdują i także trylobitów nie brak, ortoceratyty przeciwnie są dosyć rzadkie. Skamieliny te opisał po części już Eichwald *), następnie Malewski **), a najdokładniej Fr. Schmidt ***). Wszystkie wskazują, że warstwy te należą do górnego Syluru, do grupy Wenlock angielskich geologów.

Między temi wapieniami tworzącemi niekiedy prostopadłe ścianki a będącemi tu i owdzie żywicznemi, leżą cienkie warstwy ciemnych łupków marglowych, które w wierzchnich warstwach stają się jaśniejszemi a nawet żółtawemi i zielonemi.

Na terytoryjum galicyjskiem występują w dolinie Zbrucza aż do Koziny na północ od Kałahorówki do mniej więcej 260 m. nad poziom morza, podobne do opisanych tu z Podola rosyjskiego wa-

---

*) Lethaea rossica. Część pierwsza.

**) K. Malewski. O sylurskoj formacii dniestrowskago basseina.

***) Einige Bemerkungen ueber die Podolisch-galizische Silurformation und deren Petrefacten. Von Max. Fr. Schmidt. St. Petersburg 1875.

pieni warstwy, po których dopiero dalej na północ pojawiają się skały sylurskie petrograficznie odmienne. W dolinie Dniestru zaś trwają owe wapienie aż nieco powyżej Mielnicy, jak to już powyżej nadmieniłem. W dolinie Niecławy występuje znowu inna grupa warstw, którą Franciszek Schmidt *) uważa za dawniejszą od poprzedniej, która jednak, jak to w przekroju Dniestru między Uściem biskupiem a Mielnicą wyraźnie widać, leży na tamtej, a więc jest nowsza.

Właściwie tam poniżej Uścia biskupiego poprzednie ogniwo powoli niknie poniżej poziomu Dniestru a w dolinie Niecławy widać już tylko następujące. Sąto szare marglowe łupki z cienkiemi warstwami szarego wapienia, częstokroć napełnione rozmaitemi skamielinami, o których dopiero poniżej przy opisywaniu map dalej na wschód położonych będzie mowa. Na mapach do obecnego zeszytu należących nareszcie występuje tylko ostatnie najwyższe ogniwo utworu sylurskiego, składające się z ciemno oliwkowych iłowatych łupków z cienkiemi warstwami szarego wapienia, o którym przeto przy szczegółowem opisaniu map Jagielnicy-Czernelicy i Zaleszczyk będzie mowa. Tu tylko nadmieniam, że ogniwo to oprócz części doliny Dniestru zajmuje głównie dolinę Seredu, w której sięga daleko na północ nietylko do Czortkowa ale nawet jeszcze aż do Janowa na południe od Trembowli, gdzie dochodzi aż do 250 m. nad poziom morza. Podobnie jak dawniejsze tak i to ogniwo utworu sylurskiego na wschodzie potężnie rozwinięte i składające niemal całe strome ściany dolnego Dniestru i jarów doń wpadających, ku zachodowi staje się coraz mniej potężnem, gdyż już poniżej Zaleszczyk górna część owych ścianek przybiera barwę czerwoną i tu występuje już nowy utwór dewoński, którego miąższość ku zachodowi coraz więcej się wzmaga, a pod nim leżąca formacyja sylurska coraz więcej zanika, tak, że przy ujściu rzeki Dżuryń w Uścieczku utwór ten zaledwie w głębi doliny w grubości kilku metrów jest odsłonięty a zaraz przykrywają go ciemne i czerwone łupki i piaskowce dewońskie, tu więc nie sięgają warstwy sylurskie wyżej nad 154 metrów nad poziom morza.

Ztąd wynika, że cała powierzchnia utworu sylurskiego przynajmniej w Galicyi jest nieco ku południowemu zachodowi nachylona, a dawniejsze ogniwa sięgają nawet wyżej niż nowsze, bo owe wyżej wspomniane wapienie przeważające na Podolu rosyjskiem i leżące na nich mało odmienne, jednak prawdopodobnie także do tego najniższego ogniwa należące warstwy, dochodzą w dolinie Zbruczu aż do Łuki małej na południe od Tarnorudy, a więc aż do wysokości 270 metrów nad poziom morza.

---

*) Obacz na stronnicy poprzedzającej notę ***).

Tak z położenia tego ogniwa jak ze zawartych w jego warstwach skamielin wnioskować można, że to najwyższe ogniwo podolskiego Syluru odpowiada najwyższej części Syluru angielskiego, którą nazywają Ludlow.

Tak samo jak w Anglii widać i tu na samym wierzchu warstwy stanowiące przejście do dolnego Dewonu, gdyż oliwkowe łupki najwyższego Syluru stają się ku wierzchowi nieco piaszczystemi a pomiędzy nimi pojawiają się warstwy i soczewki drobno ziarnistego twardego szarego piaskowca, ułożone niekiedy naprzemian z warstwami czerwonych i zielonych piaszczysto iłowych łupków, które wyżej przeważają i przybierają coraz więcej warstw ciemnoczerwonego w mikę obfitującego piaskowca, stanowiącego już wyraźny Dewon.

III. Utwór dewoński.

Warstwy utworu dewońskiego uwidocznione są na wszystkich 4ch mapach niniejszego zeszytu. Najniższy punkt, w którym występują, leży naturalnie także w dolinie Dniestru, gdzie one po raz pierwszy pojawiają się w Dobrowlanach poniżej Zaleszczyk w wysokości mniej więcej 170 metr. nad poziom. morza. Odtąd widać te warstwy w postaci czerwonych ale i zielonych, rdzawo-żółtych a niekiedy nawet białych piaskowców, zwykle drobno ziarnistych, niekiedy bardzo twardych, niekiedy miększych w mikę obfitujących, zawierających gdzieniegdzie spłaszczone gniazda iłu, po którego wywietrzeniu zostają soczewkowate próżnie, we wszystkich ścianach naddniestrowych aż niedaleko poniżej Niżniowa i we wszystkich jarach i dolinach rzek i potoków z obu stron do Dniestru wpadających. W dolinie Dniestru sięga ten utwór do wysokości mniej więcej 220 metr. nad poziom morza, w dolinach rzek z północy do Dniestru wpadających zaś aż do 300 metr. nad poziom morza; a najwyżej położoną miejscowością, gdzie te piaskowce jeszcze się pojawiają, jest dworzec kolei Tarnopolsko Podwołoczyskiej w Borkach wielkich na wschód od Tarnopola.

Łupek marglowy naprzemian z piaskowcem ułożony także jest piaszczysty, zawiera dużo blaszek miki, jest miękki i sam rozpada się na cieniutkie blaszki, jego barwa jest pospolicie ciemnoczerwona a rzadziej zielonawo-szara.

Za należeniem tych piaskowców do Dewonu, a to do dolnego ogniwa tego utworu, przemawiają nietylko wszystkie własności petrograficzne, gdyż pod tym względem zupełnie się zgadzają z piaskowcem dewońskim z Anglii, Szkocyi i z okolicy Dorpatu, ale także ścisły związek z leżącemi pod niemi warstwami górnosylurskiemi, w które w kilku miejscach nawet wyraźnie przechodzą, nareszcie znalezione w tych warstwach skamieliny, które także zu-

pełnie odpowiadają skamielinom piaskowców dewońskich ze Szkocyi i okolicy Dorpatu.

Temi skamielinami są tarcze i inne szczątki ryb bardzo niskiego ustroju, należących do rodziny *Cephalaspidae* Fr. Schmidt, przeważnie do rodzaju *Pteraspis* Lk., których tarcze brzuszne dawniej uważane były za należące do innego rodzaju, który nazwano *Scaphaspis* Lk., rzadziej pojawia się inny rodzaj nazwany *Cyathaspis*, nareszcie mniejsze jednak bliżej nieoznaczalne ułamki ryb prawdopodobnie do rodzaju *Coccosteus* Ag. należące.

Po tych piaskowcach dolno-dewońskich widać na całem niemal Podolu wielką lukę w szeregu znajdujących się tu utworów osadowych, przedstawiającą cały niezmiernie długi okres czasu, w którym w innych częściach Europy osadzały się warstwy górnodewońskie, tudzież utwory: węglowy, permski, tryjasowy, jurasowy i najniższa część utworu kredowego, tak zwany Neokom, a dopiero osady leżące gdzieindziej na Neokomie, a należące do tak zwanego Cenomanu, znowu się tu pojawiają.

Zastanawiając się nad tem zjawiskiem, dwojaki nam się przedstawia sposób wytłómaczenia sobie takowego. Musimy bowiem albo przypuścić, że warstwy w tym czasie tu osadzone, później, a to przed osadzeniem się Cenomanu, zostały na nowo zmyte i zniszczone, albo że cały ten obszar przez ten ogromny okres czasu był lądem z otaczającego go morza wystającym. Które z tych zdań jest więcej do prawdy podobnem, o tem dopiero po dokładnem zbadaniu wszystkich stosunków tutejszych warstw uzasadniony sąd wypowiedzieć można.

Dwie okolice leżące w zachodniej części Podola, a dla tego tylko na mapach: Monasterzysk i Tyśmienicy - Tłumacza uwidocznione, od tej ogólnej zasady stanowią wyjątek, ile że na pierwszej z tych map widać małą przestrzeń oznaczoną jako dolomity należące do utworu górno - dewońskiego, a na obu wyżej wymienionych mapach wskazany jest także Jura biały górny.

Dolomit dewoński występuje tylko w dolinie Złotej Lipy w wsiach Zawadówka i Korzowa na bardzo małej przestrzeni, leżąc w pierwszej z dopiero wymienionych miejscowości bezpośrednio na pojawiających się na samem dnie doliny ciemno - czerwonych piaszczysto - marglowych łupkach do dolnego Dewonu należących, w drugiej miejscowości zaś tworząc najniższą z odkrytych tu warstw.

Jestto dolomit ciemno - brunatny, żywiczny, bardzo drobno i niewyraźnie ziarnisty i twardy, zawierający ściśle z nim zrosłe *Stromatopory* prawdopodobnie *St. concentrica* Gf. i korale należące do rodzaju *Cyathophyllum* albo *Zaphrentis*, jednak bliżej także nieoznaczalne *).

*) Wzmiankę o tym dolomicie uczyniłem już w mojej rozprawie: „Sprawozdanie z podróży odbytej.“

IV. Utwór jurasowy.

Na małej przestrzeni zajmowanej przez ten dolomit, leżą na nim na innych punktach w dolinach Złotej Lipy, Koropca i Dniestru, zaś na mapach Monasterzysk i Tyśmienicy Tłumacza przez Bieniasza wykonanych, bezpośrednio na dewońskim piaskowcu, białe i szarawe wapienie i okruchowce wapniowe, które, jak tego dowodzą skamieliny w tych warstwach w znacznej ilości przez Bieniasza zebrane i przygotowane a przezemnie na innem miejscu *) opisane, należą do najwyższych warstw białego Jura. Znajdowanie się w tych okruchowcach ułamków owego dolomitu przemawia za tem, że przy osadzaniu się tych warstw jurasowych powierzchnia dolomitów była odsłonięta i działaniu wody przystępna. Najważniejszemi ze skamielin w tych wapieniach dotąd poznanych, są *Nerinaeae*, co wskazuje pewien związek istniejący między niemi a wapieniem białym nerineowym występującym w różnych miejscach u stóp północnych Karpat zachodnich i wschodnich, który mianowicie także w okolicy Przemyśla się znajduje, jakkolwiek wszędzie tylko w głazach różnych wymiarów, pozostałych po zniszczeniu tamtejszych pokładów w epoce osadzenia się karpackich warstw neokomskich.

Czy owe dolomity dewońskie ograniczają się do wyż wspomnianej małej przestrzeni we wsiach Zawadówka i Korzowa, czy też jeszcze na nieco większym obszarze leżą pod warstwami jurasowemi, o tem nic powiedzieć nie można, to tylko pewna, jak to zbadał i na mapach zaznaczył Bieniasz, że wszędzie indziej prócz Zawadówki, gdzie widać podkład jurasowy, jest nim piaskowiec dewoński.

V. Utwór kredowy.

Jak już wyżej nadmieniłem, na całem Podolu, czy to rosyjskiem czy galicyjskiem z wyjątkiem małej przestrzeni, o której dopiero była mowa, na Sylurze albo Dewonie leżą warstwy kredowe należące w części do Cenomanu w części do Turonu albo Senonu.

Na Wołyniu, mianowicie także w okolicy Krzemieńca, występuje tylko biała kreda z bułami krzemienia, która także w północno-wschodniej części Galicyi i w zachodniej części galicyjskiego Podola mianowicie w okolicy Brzeżan jest znana. Podobna biała kreda znajduje się według Malewskiego i Barbota de Marny także

*) Dr. Alth: „Wapień Niżniowski i jego skamieliny.“

na Podolu rosyjskiem koło Kitajgorodu, oprócz niej jednak także margiel kredowy tudzież pokłady krzemiennego, sinawo-szarego piaskowca i zielonego piasku. Gdzie te warstwy występują wraz z kredą, tam według BARBOTA DE MARNY margiel kredowy leży niżej, krzemienne zaś piaskowce i piaski wyżej niż kreda. W warstwach tych znajduje się według niego *Gryphaea*, którą on oznacza jako *Gr. columba*. Dopiero wspomniane twierdzenie sprzeciwia się jednak wszystkim innym spostrzeżeniom, tu więc zachodzić musi albo pomyłka w ocenieniu względnego ułożenia tych warstw albo w oznaczeniu ich należenia do pewnego ogniwa formacyi kredowej.

Podług moich badań nie mogę potwierdzić obecności na Podolu rosyjskiem, mianowicie w części jego południowej, którą zwiedzałem, ani białej kredy ani marglu kredowego, jakkolwiek badałem także niektóre okolice, z których BARBOT DE MARNY te skały cytuje, mianowicie Kitajgorod, Studzienicę i Uszycę. Owszem wszędzie widziałem tylko warstwy krzemieniste, szare albo zielone, piaski lub piaskowce z bryłami krzemienia.

Jedne i drugie obfitują niekiedy w skorupy muszli ostrygowatych, które jednak nie należą do gatunku *Gryphaea columba* lecz do gatunku *Exogyra conica*. Podobne warstwy widziałem w Braże naprzeciw Chocima, w Żytniowcach, w Paniowcach, Kitajgorodzie, Bakocie, St. Uszycy, w Pyżówce, Kruszanówce i Kamieńcu; w całej dolinie Zbrucza zaś nie widać na terytoryjum rosyjskiem warstw kredowych. Bardzo ciekawem zjawiskiem jest znajdowanie się w warstwach cenomańskich a według DUNIKOWSKIEGO *) bezpośrednio nad łupkiem sylurskim w Borbuchach, Bałanówce i Murowanej Werbie, tudzież koło Morozowa i Żurzawki, owych kul fosforytowych, których pierwotnem łożyskiem są warstwy sylurskie. Znajdują się one tu niekiedy w takiej ilości, że są przedmiotem osobnego górnictwa i handlu, i są dowodem, że wody osadzające warstwy cenomańskie zniszczyły warstwy sylurskie, w których owe kule pierwotnie się znajdowały, a dowodem takiego działania wody jest także powierzchnia zupełnie wygładzona tych kul, które leżą obecnie w Cenomanie.

Na Podolu austryjackiem najdawniejsze warstwy kredowe należą także do Cenomanu, do którego to ogniwa policzyć należy nietylko piaszczyste margle glaukonitowe zawierające liczne gąbki, drobne ammonity i inne skamieliny, częstokroć zamienione w brunatny fosforan wapniowy, ale także znajdujące się i tu te same co na Podolu rosyjskiem zielone piaski i piaskowce, tudzież szare krzemieniste warstwy; jedne i drugie obfitują w skorupy gatunku *Exogyra conica* a niekiedy także w zęby rybie, a te warstwy tu nawet

*) Geologische Untersuchungen in Russisch-Podolien. Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft 1884.

w dolinie Zbrucza w Łuce małej są wykształcone. Dalsze ogniwo utworu kredowego stanowią warstwy składające się niemal z samych ułamków kolców cydarytowych a zawierające także drobne korale. Do Senonu zaś należą szare albo białawe margle odpowiadające po części marglom lwowskim i nagorzańskim. Nareszcie pojawia się dalej na zachodzie także biała kreda z bułami krzemienia zawierająca *Belemnitella mucronata* i *Pecten quadricostatus*, a przechodząca u góry niekiedy w kredę żółtą bez krzemieni. Bliższe szczegóły co do tych warstw i do sposobu ich znajdowania się, należą jednak do opisu pojedyńczych arkuszów mapy.

Warstw kredowych dawniejszych od Cenomanu na całem Podolu nie ma, czem się ta część kraju bardzo różni od krainy Karpat, gdzie Neokom bardzo znacznie się rozwinął.

VI. Utwór trzeciorzędny.

I względem warstw tego utworu podobnie, jak co do kredowych, zachodzi różnica między Podolem a Karpatami, bo najdawniejsze ogniwo tej grupy, t. zw. Eocen, zajmujące w Karpatach znaczne obszary, na Podolu zupełnie jest nieznane.

Na Podolu rosyjskiem odróżnia Barbot de Marny dwa typy warstw trzeciorzędnych, z których pierwszy obejmuje warstwy czysto morskie, drugi osady z wody słodko-słonej. Do pierwszych należy, jako najwięcej rozpostarty utwór wapień litotamnijowy, pod którym leży według niego w Kitajgorodzie wapień zawierający *Pectunculus pilosus*, a w Żukowcach piaski, niekiedy zaś także bure węgle, na nim zaś w Czarnokońcach i w Zawalu gips. Cała ta grupa, która niekiedy leży na warstwach kredowych, niekiedy zaś bezpośrednio na Sylurze, zanika według niego w dolinie Dniestru poniżej Kalusia. Grupa ta odpowiada oczywiście górnej części utworu śródziemno - morskiego.

Ogniwo obejmujące osady z wód słonawych (utwór sarmacki) przedstawiają według Barbota de Marny tak zwane przez niego warstwy cerytyjowe i występują głównie jako dziurkowaty i oolitowy wapień, rzadziej jako wapień zbity albo litograficzny i jako piaskowiec. W Nihińskich Toutrach występują według niego bryjozoowe atole, gdzie przeważa *Eschara lapidosa*, *Cardium protractum* i *Modiola marginata*.

W wycieczce na Podole rosyjskie także widziałem oba te utwory, t. j. śródziemno-morski i sarmacki; pierwszy rozmaicie jest wykształcony, drugi zaś tworzący zwykle owe nad ogólny poziom wyżyny podolskiej wystające skały i skaliste pagórki, Toutrami zwane, ma cechy więcej jednostajne, wapienia zbitego, rzadziej oolitycznego.

Na Podolu austryjackiem warstwy do utworu śródziemnomorskiego należące, jeszcze większą okazują rozmaitość, tu bowiem u ich spodu jeszcze inne pojawiają się warstwy, z których najważniejsze są warstwy słodko-wodne, które już dawno poznałem z Podhajec a które w ostatnich latach przez Łomnickiego a po nim przez Bieniasza dokładnie zbadane zostały, jako w wielu tu miejscach występujące, a dla wytłumaczenia dziejów tego kraju bardzo ważne, tudzież warstwy tak zwane Baranowskie, nareszcie warstwy niemal w zupełności złożone z bryjozoów, na których dopiero leży wapień litotamnijowy, piaski obfitujące w pięknie zachowane skamieliny i inne warstwy, między niemi także bardzo tu rozpostarty gips.

Utwór sarmacki okazuje tu większe podobieństwo z Podolem rosyjskiem, bo i tu najważniejszem jego ogniwem są owe wapienie zbite, zawierające *Cardium protractum*, *Modiola marginata*, a częstokroć także *Pleuropora lapidosa*, które i tu składają pasmo Miodoborów rozpoczynające się w okolicy Zbaraża i przechodzące na północ od Husiatyna przez Zbrucz, łącząc się tym sposobem bezpośrednio z Miodoborami Podola rosyjskiego.

Wszystkie te stosunki należą jednak także do szczegółowego opisu kraju i pojedyńczych wydać się mających map, dla tego ograniczam się tu do tej krótkiej i ogólnikowej wzmianki.

VII. Utwór dyluwijalny.

Już opisując stosunki geologiczne okolicy Niżniowa *), zwracałem uwagę geologów na pokład żwiru, który w dolinach Dniestru i rzek do niego po obu stronach wpadających, leży wysoko nad poziomem tych rzek pod gliną tworzącą najwięcej rozpostarte ogniwo tutejszego dyluwijum, a który na tej zasadzie uważałem za najdawniejszą część tutejszego dyluwijum. Przeciwko temu zdaniu wystąpił wprawdzie Dunikowski **), twierdząc, że te żwiry leżą na żółtej glinie, twierdzenie to jednak jest zupełnie mylne i jako takie już przez Wiktora Uhliga zostało zbite ***).

Tu tylko dodać muszę, że obecność tego dawnego żwiru nie ogranicza się do Podola galicyjskiego, ale i na Podolu rosyjskiem w takich samych stosunkach wykazaną być może. Barbot de Marny

---

*) Die Gegend von Niżniów und das Thal der Złota Lipa in Ostgalizien. Eine geognostische Skizze von Dr. Alois v. Alth. Jahrb. der k. k. geol. R. A. 1877., 27. B., 3 Heft.

**) Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1881, pag. 83.

***) Uiber die Diluvial-Bildungen bei Bukowina am Dniestr. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. 1884, p. 274.

wprawdzie o tym żwirze w swojem dziele żadnej nie czyni wzmianki, owszem mówi tylko o glinie dyluwijalnej przykrywającej całą wyżynę podolską, ja jednak miałem sposobność spotkania się z tym żwirem w kilku miejscach Podola rosyjskiego w takich samych jak w Galicyi stosunkach, t. j. w dolinach Dniestru i jego przypływów, wysoko nad żwierciadłem tych rzek.

Widziałem te żwiry nietylko w Malinowcach i Paniowcach niedaleko Dniestru, ale także w dolinach Mukszy, Bagowicy, w Gruszce i Studzienicy, na Podolu galicyjskiem zaś występują one także nietylko w dolinie Dniestru dosyć wysoko na jej stokach i w dolinach rzek do Dniestru wpadających, ale także w takich miejscach, gdzie część wyżyny kolanem tej rzeki otoczona, okazuje się najniższą i najwęższą, a w takich miejscach obecność żwiru wskazuje prawdopodobnie dawne, o wiele wyżej położone i więcej proste łożysko Dniestru.

Na tym żwirze, a gdzie go nie ma, bezpośrednio na starszych warstwach, leży pokład żółtej albo brunatnej gliny, a na niej czarnoziem.



Część [illegible]

[illegible] Zaleszczy[illegible]

[illegible]

Dr. ALOJZY ALTH.

[illegible] FR. [illegible]IASZ.

[illegible] obejmują oprócz południowo [illegible] także część północnej Bu[illegible] [illegible] do stosunków geologi[illegible] [illegible] związku.

Stosunki orograficzne.

[illegible] wykształcenia orograficznego odróżnić należy [illegible] reszty krainy na tych mapach przed[illegible] [illegible], która już kolorytem swoim jasno-żółtym, wska[illegible] [illegible] się tu iły trzeciorzędne, różni się od reszty [illegible] wyraźnej jak reszta cechy płaskowzgórza, ow[illegible] [illegible]rkowata, a pagórki są pooddzielane dosyć [illegible] dosyć połogich zboczach. Ogólne wzniesienie [illegible] poziom morza jest niemal takie same, co owej wy[illegible] [illegible] z tych pagórków, t. j. punkt tryjangulacyjny na [illegible] Hankowiec leżący, ma 354 m., kilka innych między [illegible] m., najwyższy punkt wyżyny zaś od NO do tej oko-

licy pagórkowatej przylegającej na mapie Zaleszczyk, t. j. punkt tryjangulacyjny Czehorz na północ od Raszkowa dochodzi do 356 metrów. Dopiero dalej na północ na mapie Jagielnicy - Czernelicy poziom wyżyny podolskiej wznosi się wyżej i dosięga w punkcie tryjangulacyjnym na NO od wsi Kunisowce leżącym 393 m., w lesie „Brzezina“ między Czarnym Potokiem a Skomorochami dochodzi do 407 m., a w punkcie tryjangulacyjnym „Hruby“ na zachód od wsi Leszczańce do 408 m. nad poziom morza. W ogóle więc najwyższe punkta znajdują się w zachodniej części tych map.

Różnica konfiguracyi zaś pochodzi tylko z różnicy materyjałów okolice te składających, na Pokuciu bowiem sąto same materyjały miękkie, które przeto więcej uległy zwietrzeniu i działaniu płynącej wody, na Podolu zaś pod pokrywą dyluwijalną leżą same skały twardsze, które temu działaniu większy stawiały opór.

Doliny przerzynające pagórkowatą część kraju, z początku mają również słaby spadek, jak początki dolin występujących na wyżynie, o ile te ostatnie należą do dorzecza Prutu, a dla tego jedne i drugie są dosyć szerokie i moczarowate. Przeciwnie doliny potoków wpadających do Dniestru od strony południowej tylko w początkach swoich, o ile płyną jeszcze w miękkich materyjałach dyluwijalnych, są płaskie i szerokie, gdzie zaś wchodzą w twardsze skały dawniejsze, stają się wązkiemi o zboczach stromych i skalistych, ich spadek jest silniejszy a potoki same stają się więcej podobnemi do potoków górskich.

Dział wodny między dorzeczem Dniestru a Prutu ciągnie się o wiele bliżej pierwszej niż drugiej z tych rzek, kierunek ma w ogóle północno - zachodni, nie trzyma się jednak linii prostej, owszem jest kilkakrotnie mocno powyginany i leży cały na mapie Zaleszczyk, gdyż mapa Jagielnicy - Czernelicy cała należy do dorzecza Dniestru. Na wschodnim krańcu mapy Zaleszczyk zaczyna się ten dział na południe od Czynkowa i ciągnie się od Kadłubisk (Kadobestie), mniej więcej równolegle do gościńca z Zaleszczyk do Horodenki prowadzącego, aż do granicy Bukowiny, potem odwraca się nagle ku południowi i okrąża źródliska potoku, nad którym leży wieś Jasienów polny, aż do folwarku Koziniec, gdzie znowu powraca do swego pierwotnego kierunku północno-zachodniego i ciągnie się na północ od Głuszkowa i Czerniatyna aż do punktu tryang. 330 m., leżącego na północ od Tyszkowiec. W tym punkcie zmienia swój kierunek znowu nagle na południowy, w którym z początku już na przyległej mapie Kołomyi, następnie zaś znowu na naszej mapie ciągnie się przez punkt 337 na zachód od wsi Wierzbowca położony, (350 Kryniówka na zachód od wsi Sorok), do punktu 337 na północ od wsi Słobódki polnej położonego, od którego znowu powraca do kierunku północno-zachodniego, w którym jednak już na mapie Kołomyi między miastami Chocimierzem i Obertynem dalej się ciągnie. Na mapie Zaleszczyk ten

dawniejszych okazują nawet bardzo słabe nachylenie ku południowemu zachodowi, sprawia, że wzdłuż Dniestru, idąc za jego biegiem, do coraz dawniejszych dochodzimy utworów, a gdy przypływy jego do tego samego dążą poziomu, w którym znajduje się główna rzeka, przeto i doliny tych dopływów, czem dalej na wschód, do tem dawniejszych wrzynają się utworów.

I. Utwór archaiczny.

Najdawniejszym z tych utworów, który jednak dopiero na Podolu rosyjskiem jest odsłonięty, prawdopodobnie jednak o wiele dalej ciągnie się ku zachodowi, a który uważać należy za ogólną podstawę wszystkich utworów podolskich, jest granit. Skała ta odkrytą jest według p. Barbot de Marny *) oprócz na Wołyniu także w północno-wschodniej części Podola koło Chmielnika, Winnicy i Bracławia, występuje jednak także więcej na południe w kilku miejscach w dolinach rzek do Dniestru wpadających, a około Jampola tworzy wodospady Dniestru, tak zwane Porohy.

Tu gdzie brzegi Dniestru już są znacznie niższe, dwie wiorsty poniżej tego miasta przechodzi przez rzekę szeroka przegroda ze sterczących z wody skał czerwonego granitu, wznosząca się w brzegu jeszcze na 4 metry ponad zwierciadło wody, przechodząc niekiedy w gneis albo gneis syenitowy zawierający wyraźne kryształy amfibolu, nareszcie w czarny syenit.

Bezpośrednio na granicie widać leżące w brzegu poziome warstwy sylurskiego piaskowca jako najdawniejsze ogniwo tego utworu; poniżej progów zaś nie widać więcej Syluru a pojawia się już w poziomie Dniestru biała kreda.

II. Utwór sylurski.

Idąc doliną Dniestru od Porohów w górę, widać koło wsi Jaryszewa białe i szare kwarcyty sylurskie, niekiedy do zlepieńców podobne a wówczas w całej okolicy używane jako bardzo dobry kamień młyński. Piaskowiec ten występuje jeszcze koło Mohilewa w warstwach od $^1/_2$ do 1 metra grubych a na nim leży jasno żółtawy łupek iłowy łatwo wietrzejący.

Podobne piaskowce występują jeszcze wyżej w Mohilewie i Ładawie, w Kalusiu zaś przeważają już łupki iłowate zawierające

---

*) Otczet po pojazdkie w Galiciju, Wołyń i Podoliu w 1865 godu. Petersburg 1866.

buły fosforytowe a leżące na piaskowcach. Odtąd w górę już sam miałem sposobność badania brzegów Dniestru i jego dopływów i podam w krótkiem streszczeniu wyniki tych moich badań.

Nieco poniżej Łojowiec widać nad Dniestrem sterczącą ścianę, którą składa łupek iłowy czarny, w dotknięciu tłustawy, na powietrzu bardzo prędko rozpadający się, a w nim leżą kule fosforytowe czarne albo ciemno-brunatne, wielkości od pięści aż do głowy dziecięcia. Kule te ułożone są warstwami, jakkolwiek pospolicie nie stykają się bezpośrednio ze sobą i nie stoją w żadnym związku z otaczającym je łupkiem, którego warstewki przy każdej kuli nagle się ucinają, a rzecz wygląda tak, jak gdyby kule te już zupełnie gotowe do łupku się dostały. W innych zaś miejscach łupek twardnieje, bywa przesiąkły wapnem i rozpada się na skupienia lejkowate (Tutenmergel). Ku wierzchowi przechodzą te łupki w inne więcej piaszczyste zielone łupki, a podobne, w części żółtawo-zielone, w części fijoletowe piaszczyste łupki z cienkiemi warstwami zielonego piaskowca znajdują się także w Starej Uszycy i w Pyżowie, a dopiero w Studzienicy rozpoczyna się inne przeważnie wapniowe a najwięcej rozpostarte ogniwo tej formacyi trwające ku zachodowi aż poza dolinę Zbrucza i aż do Mielnicy.

We wszystkich dolinach rzek odtąd do Dniestru wpadających, jak Studzienicy, Tarnawki, Bagowicy, Mukszy, Smotrycza, Żwańca i Zbrucza widać ciemne, niekiedy od znacznej ilości słupków krynoidowych krystaliczne, niekiedy zbite a nawet bulwiaste twarde wapienie, które częstokroć mało tylko zawierają skamielin, niekiedy zaś są niemi przepełnione. Między temi skamielinami przeważają korale, wykształcone niekiedy w dużych pniakach albo bochenkowatych masach, ale i ślimaki rodzaju *Euomphalus* a przedewszystkiem brachiopody bardzo obficie się znajdują i także trylobitów nie brak, ortoceratyty przeciwnie są dosyć rzadkie. Skamieliny te opisał po części już Eichwald *), następnie Malewski **), a najdokładniej Fr. Schmidt ***). Wszystkie wskazują, że warstwy te należą do górnego Syluru, do grupy Wenlock angielskich geologów.

Między temi wapieniami tworzącemi niekiedy prostopadłe ścianki a będącemi tu i owdzie żywicznemi, leżą cienkie warstwy ciemnych łupków marglowych, które w wierzchnich warstwach stają się jaśniejszemi a nawet żółtawemi i zielonemi.

Na terytoryjum galicyjskiem występują w dolinie Zbrucza aż do Koziny na północ od Kałahorówki do mniej więcej 260 m. nad poziom morza, podobne do opisanych tu z Podola rosyjskiego wa-

---

*) Lethaea rossica. Część pierwsza.

**) K. Malewski. O sylurskoj formacii dniestrowskago basseina.

***) Einige Bemerkungen ueber die Podolisch-galizische Silurformation und deren Petrefacten. Von Max. Fr. Schmidt. St. Petersburg 1875.

się tylko w dolinie Dniestru i przy ujściu potoków i rzek do niego wpadających. Temi najdawniejszemi utworami są warstwy górno-sylurskie i dewońskie. Po osadzeniu się warstw dewońskich, nastąpiła w tych stronach niezmiernie długo trwająca przerwa, podczas której takowe były prawdopodobnie lądem, gdyż bezpośrednio po Dewonie pojawia się utwór kredowy, a gdy ten także tylko w owych dolinach występuje, przeto postępując od najdawniejszego do coraz nowszych utworów, rozpoczynamy nasze badania od doliny Dniestru, której najgłębsze punkta leżą na wschodnim końcu mapy Zaleszczyk.

I. Utwór sylurski.

U samego spodu leży utwór górno-sylurski, należący do najwyższego ogniwa podolskiego Syluru, a przedstawiający się jako zbiór bardzo delikatnych i cieniutko łupiących się, ciemno-oliwkowych łupków marglowych, w dotknięciu niemal tłustych, a w dwóch kierunkach do siebie prostopadłych pionowo popękanych, pomiędzy któremi leżą w mniejszej albo większej ilości do 2 i 3 cm. grube, a niekiedy jeszcze grubsze (nawet do 2 dcm.) warstwy twardego, niemal krystalicznego, rzadziej zaś zbitego szarego wapienia. Ze skamielin znajdują się tu tarcze ryb z rodziny *Cephalaspidae* i *Pteraspidae*, a w łupkach także odciski ułamkowe dużych raków, skorupiaków z rodzajów *Pterygotus* i *Eurypterus;* warstwy wapienia napełnione są niekiedy drobnemi, od 1—2 mm. długiemi skorupami małżoraczków z rodzajów *Primitia* i *Beyrichia,* a niektóre warstwy zawierają także w znacznej ilości małżoraczki większe, należące do gatunku *Leperditia baltica* Schmidt. Oprócz tego znajdują się w tych warstwach Ortocerasy należące najczęściej do gatunku *O. Podolicum* Alth, a rzadziej także formy liczone do rodzaju *Cyrtoceras;* ze ślimaków *Tentaculites tenuis* Sow. i drobne okazy z rodzajów *Natica* i *Turbo*, z małżów *Orthonota*, mianowicie *O. impressa* Sow. i *O. rotundata* Sow., *Ctenodonta sp.*, *Cucullella sp.*, *Modiolopsis sp.*, *Tellinomya sp.*, a rzadziej także *Nucula, Pterinea* i *Conocardium*, z ramionopławów gatunki należące do rodzajów *Rhynchonella* (mianowicie *Rh. cf. Pentlandica),* *Leptaena* (*L. transversalis* Sow.), *Orthis* i *Lingula* (mianowicie *L. lata, L. transversalis* i *L. Lewisii* Sow.), liczne słupki krynoidowe przeważnie walcowate, a tylko rzadko także korale.

Na dwóch mapach, o których tu mowa, utwór ten zajmuje przedewszystkiem dolinę Dniestru od wschodniego krańca mapy Zaleszczyk, tj. od bukowińskiej wsi Kulowiec aż do ujścia rzeki Dżurynia w Uścieczku, z doliny Seredu całą część na tych mapach przedstawioną, dolną część doliny Dupy aż do Hołowczyniec, da-

Tak z położenia tego ogniwa jak ze zawartych w jego warstwach skamielin wnioskować można, że to najwyższe ogniwo podolskiego Syluru odpowiada najwyższej części Syluru angielskiego, którą nazywają Ludlow.

Tak samo jak w Anglii widać i tu na samym wierzchu warstwy stanowiące przejście do dolnego Dewonu, gdyż oliwkowe łupki najwyższego Syluru stają się ku wierzchowi nieco piaszczystemi a pomiędzy nimi pojawiają się warstwy i soczewki drobno ziarnistego twardego szarego piaskowca, ułożone niekiedy naprzemian z warstwami czerwonych i zielonych piaszczysto iłowych łupków, które wyżej przeważają i przybierają coraz więcej warstw ciemnoczerwonego w mikę obfitującego piaskowca, stanowiącego już wyraźny Dewon.

III. Utwór dewoński.

Warstwy utworu dewońskiego uwidocznione są na wszystkich 4ch mapach niniejszego zeszytu. Najniższy punkt, w którym występują, leży naturalnie także w dolinie Dniestru, gdzie one po raz pierwszy pojawiają się w Dobrowlanach poniżej Zaleszczyk w wysokości mniej więcej 170 metr. nad poziom. morza. Odtąd widać te warstwy w postaci czerwonych ale i zielonych, rdzawo-żółtych a niekiedy nawet białych piaskowców, zwykle drobno ziarnistych, niekiedy bardzo twardych, niekiedy miększych w mikę obfitujących, zawierających gdzieniegdzie spłaszczone gniazda iłu, po którego wywietrzeniu zostają soczewkowate próżnie, we wszystkich ścianach naddniestrowych aż niedaleko poniżej Niżniowa i we wszystkich jarach i dolinach rzek i potoków z obu stron do Dniestru wpadających. W dolinie Dniestru sięga ten utwór do wysokości mniej więcej 220 metr. nad poziom morza, w dolinach rzek z północy do Dniestru wpadających zaś aż do 300 metr. nad poziom morza; a najwyżej położoną miejscowością, gdzie te piaskowce jeszcze się pojawiają, jest dworzec kolei Tarnopolsko Podwołoczyskiej w Borkach wielkich na wschód od Tarnopola.

Łupek marglowy naprzemian z piaskowcem ułożony także jest piaszczysty, zawiera dużo blaszek miki, jest miękki i sam rozpada się na cieniutkie blaszki, jego barwa jest pospolicie ciemnoczerwona a rzadziej zielonawo-szara.

Za należeniem tych piaskowców do Dewonu, a to do dolnego ogniwa tego utworu, przemawiają nietylko wszystkie własności petrograficzne, gdyż pod tym względem zupełnie się zgadzają z piaskowcem dewońskim z Anglii, Szkocyi i z okolicy Dorpatu, ale także ścisły związek z leżącemi pod niemi warstwami górnosylurskiemi, w które w kilku miejscach nawet wyraźnie przechodzą, nareszcie znalezione w tych warstwach skamieliny, które także zu-

liczne wapienie brunatno nakrapiane, niemal w całości złożone z korali, a pod temi o jednę stopę głębiej leży warstwa wapienia złożona ze samych skorup gatunku *Leperditia tyraica*. Idąc doliną wyżej, ścianki Syluru stają się coraz niższemi, bo dno tej krótkiej doliny szybko się podnosi, tak że na północ od Tłustego tylko płaska pozostaje wklęsłość, sięgająca zaledwie do warstw trzeciorzędnych. Że zaś i tu u spodu leży Sylur, o tem łatwo się przekonać; w dalszym ciągu tego zagłębienia bowiem przychodzi się znowu do głębszej doliny, która aż do Chomiakówki ma ten sam kierunek południowy, odtąd zaś nagle odwraca się ku południowemu wschodowi i przez Jagielnicę ciągnie się do Sosolówki, gdzie tutejsza rzeczka Czerkaska łączy się z Seredem; dolina ta jest tak głęboko wyżłobiona, że i tu warstwy sylurskie są głęboko przerznięte i aż do Jagielnicy starej odsłonięte.

W dolinie Dniestru Sylur ma ten sam, jak dotąd opisaliśmy, ogólny skład petrograficzny, w ściankach i jarach bardzo pięknie jest odkryty, a szczególniej dokładnie odsłonięty w wąskim jarze schodzącym w Zaleszczykach od okopiska żydowskiego do Dniestru, gdzie widać następujący przekrój. U spodu przeważają oliwkowo-zielone łupki iłowe z cieńszemi lub grubszemi warstwami ciemnoszarego, zbitego albo ziarnistego wapienia, niekiedy napełnionego licznemi skamielinami. U dołu widać w nim *Ortocerasy* mianowicie: *O. Podolicum* Alth, *Tentaculites tenuis*, *Pterineae*, *Nuculae*, *Spiryfery*, bardzo liczne *Beyrichiae* i *Primitiae* w ogóle bardzo drobne i *Calamopora fibrosa*. Niemal w połowie wysokości leży na kilka stóp gruba warstwa zbitego wapienia, prawie w całości złożona ze skorup gatunku *Leperditia tyraica* Schmidt, tak licznie nagromadzonych, że częstokroć jedna skorupa w drugą jest wciśnięta, a w tej samej warstwie znajdują się także dosyć liczne ułamki tarcz rybich rodzaju *Pteraspis*. Jeszcze wyżej widać warstwy składające się przeważnie z muszli z rodzajów *Orthonota* i *Modiolopsis*, tudzież z licznych skorupek czerwono zabarwionych drobnych małżoraczków z rodzajów *Beyrichia* i *Primitia*, a jeszcze wyżej leży warstwa zawierająca oprócz tego także Spiryfery, tudzież buły i gniazda zielonawego, w mikę obfitującego piaskowca o złożeniu wypukło-skorupowem. Na samym wierzchu nareszcie leży znowu warstwa do dwóch decymetrów gruba twardego wapienia napełnionego skorupami muszli rodzajów *Orthonota* i *Modiolopsis*, na powierzchni warstw guzowato wystających, jednak rzadko dobrze zachowanych, po której widać tylko jeszcze kilka cieńkich warstw z drobniejszemi muszlami, któremi tu Sylur się kończy; bezpośrednio na nich leży tu tylko pokład grubego zlepieńca złożonego z odtoków i większych brył przeważnie czerwonego albo zielonawego dewońskiego piaskowca, spojonych lepiszczem wapnisto piaskowem, po czem następuje t. zw. *Löss*.

IV. Utwór jurasowy.

Na małej przestrzeni zajmowanej przez ten dolomit, leżą na nim na innych punktach w dolinach Złotej Lipy, Koropca i Dniestru, zaś na mapach Monasterzysk i Tyśmienicy Tłumacza przez Bieniasza wykonanych, bezpośrednio na dewońskim piaskowcu, białe i szarawe wapienie i okruchowce wapniowe, które, jak tego dowodzą skamieliny w tych warstwach w znacznej ilości przez Bieniasza zebrane i przygotowane a przezemnie na innem miejscu*) opisane, należą do najwyższych warstw białego Jura. Znajdowanie się w tych okruchowcach ułamków owego dolomitu przemawia za tem, że przy osadzaniu się tych warstw jurasowych powierzchnia dolomitów była odsłonięta i działaniu wody przystępna. Najważniejszemi ze skamielin w tych wapieniach dotąd poznanych, są *Nerinaeae*, co wskazuje pewien związek istniejący między niemi a wapieniem białym nerineowym występującym w różnych miejscach u stóp północnych Karpat zachodnich i wschodnich, który mianowicie także w okolicy Przemyśla się znajduje, jakkolwiek wszędzie tylko w głazach różnych wymiarów, pozostałych po zniszczeniu tamtejszych pokładów w epoce osadzenia się karpackich warstw neokomskich.

Czy owe dolomity dewońskie ograniczają się do wyż wspomnianej małej przestrzeni we wsiach Zawadówka i Korzowa, czy też jeszcze na nieco większym obszarze leżą pod warstwami jurasowemi, o tem nic powiedzieć nie można, to tylko pewna, jak to zbadał i na mapach zaznaczył Bieniasz, że wszędzie indziej prócz Zawadówki, gdzie widać podkład jurasowy, jest nim piaskowiec dewoński.

V. Utwór kredowy.

Jak już wyżej nadmieniłem, na całem Podolu, czy to rosyjskiem czy galicyjskiem z wyjątkiem małej przestrzeni, o której dopiero była mowa, na Sylurze albo Dewonie leżą warstwy kredowe należące w części do Cenomanu w części do Turonu albo Senonu.

Na Wołyniu, mianowicie także w okolicy Krzemieńca, występuje tylko biała kreda z bułami krzemienia, która także w północno-wschodniej części Galicyi i w zachodniej części galicyjskiego Podola mianowicie w okolicy Brzeżan jest znana. Podobna biała kreda znajduje się według Malewskiego i Barbota de Marny także

*) Dr. Alth: „Wapień Niżniowski i jego skamieliny.“

lanego na granicy pojedyńczych warstw lub warstewek słabo ze sobą spojonemi, mniej lub więcej obfitemi blaszkami miki, która jest przyczyną, że pojedyńcze warstwy piaskowca oddzielają się od siebie, a niekiedy odznaczają się nadzwyczajnie równą tak dolną jak i górną powierzchnią i wtenczas dostarczają pięknych grubszych lub cieńszych płyt. Grubość pojedyńczych warstw piaskowca jest bardzo rozmaita, bo od kilku milimetrów dochodzi metra i więcej. Piaskowiec cienko- i średnio-warstwowy najczęściej posiada powierzchnię równą a więc dostarcza pięknych płyt służących do rozmaitych celów pod utartą nazwą płyt Trembowelskich, gdyż w okolicy Trembowli najdawniej je poczęto eksploatować, obecnie jednak jest wiele miejscowości, gdzie piaskowce dewońskie stały się przedmiotem przemysłu i handlu, chociaż ze smutkiem przyznać musimy, że cały ten przemysł prowadzony jest w zbyt pierwotny sposób, prawie wyłącznie przez dzierżawców łomów, Izraelitów, którzy bez planu i użycia stósownych środków znaczną część materyjału marnują, wkopywując się zwykle tylko bardzo płytko, psują niepotrzebnie wielką powierzchnię nadającą się pod uprawę, cenny materyjał pozostały w spodzie ziemią i gruzowiskiem zasypują, przez co przemysł ten nietylko nie daje obecnie takich dochodów, jakie mógłby przynosić w istocie, ale nawet dla późniejszego przemysłu staje się szkodliwym. Więcej i szczegółowo pomówimy o tem w innem miejscu, gdyż największa część takich miejscowości nie leży na mapach w mowie będących, ale głównie na mapach: Buczacza - Czortkowa i Trembowli; na naszych kartach eksploatowanie piaskowców dewońskich na małą skalę się odbywa jak np. w Horodnicy i kilku innych miejscowościach. Najcenniejszego materyjału mogą dostarczyć warstwy mające grubości od 5 do 20 cm., mniej zaś od 20 do 40 cm., a najmniej grube na metr i więcej. Cienkie płyty najlepiej się nadają na posadzki, chodniki osełki czyli bruski i brusy czyli toczydła, średnie zaś na progi stopnie, schody i t. p., grube zaś mogłyby dostarczyć materyjału na ciosy, ale jako zbyt twarde i trudne do obrobienia, prawie zupełnie do tego celu nie są używane, chociaż szkoda, bo są i silne i wpływom powietrza, jako złożone z ziarn kwarcu, lepiszczem bezwodnej krzemionki spojonych, silny opór stawiają. W tych ostatnich t. j. grubowarstwowych, niekiedy prawie bryłowatych, najczęściej spotykamy szczątki ryb kopalnych, cechujących dolny Dewon z rodzaju *Pteraspis* Lk. i *Coccosteus* Ag.

Najniższy punkt, w którym występuje utwór dewoński, leży naturalnie także w dolinie Dniestru, gdzie po raz pierwszy pojawia się w Dobrowlanach i ściankach dniestrowych naprzeciw Zaleszczyk w wysokości mniej więcej 170 m. nad poziom morza. Odtąd widać te warstwy we wszystkich ściankach naddniestrzańskich, aż powyżej Korniowa, a ztąd już na mapie Tyśmienicy - Tłumacza aż pod Niżniów, tudzież niemal we wszystkich jarach i dolinach mniejszych

w dolinie Zbrucza w Łuce małej są wykształcone. Dalsze ogniwo utworu kredowego stanowią warstwy składające się niemal z samych ułamków kolców cydarytowych a zawierające także drobne korale. Do Senonu zaś należą szare albo białawe margle odpowiadające po części marglom lwowskim i nagorzańskim. Nareszcie pojawia się dalej na zachodzie także biała kreda z bułami krzemienia zawierająca *Belemnitella mucronata* i *Pecten quadricostatus*, a przechodząca u góry niekiedy w kredę żółtą bez krzemieni. Bliższe szczegóły co do tych warstw i do sposobu ich znajdowania się, należą jednak do opisu pojedyńczych arkuszów mapy.

Warstw kredowych dawniejszych od Cenomanu na całem Podolu nie ma, czem się ta część kraju bardzo różni od krainy Karpat, gdzie Neokom bardzo znacznie się rozwinął.

VI. Utwór trzeciorzędny.

I względem warstw tego utworu podobnie, jak co do kredowych, zachodzi różnica między Podolem a Karpatami, bo najdawniejsze ogniwo tej grupy, t. zw. Eocen, zajmujące w Karpatach znaczne obszary, na Podolu zupełnie jest nieznane.

Na Podolu rosyjskiem odróżnia Barbot de Marny dwa typy warstw trzeciorzędnych, z których pierwszy obejmuje warstwy czysto morskie, drugi osady z wody słodko-słonej. Do pierwszych należy, jako najwięcej rozpostarty utwór wapień litotamnijowy, pod którym leży według niego w Kitajgorodzie wapień zawierający *Pectunculus pilosus*, a w Żukowcach piaski, niekiedy zaś także bure węgle, na nim zaś w Czarnokońcach i w Zawalu gips. Cała ta grupa, która niekiedy leży na warstwach kredowych, niekiedy zaś bezpośrednio na Sylurze, zanika według niego w dolinie Dniestru poniżej Kalusia. Grupa ta odpowiada oczywiście górnej części utworu śródziemno-morskiego.

Ogniwo obejmujące osady z wód słonawych (utwór sarmacki) przedstawiają według Barbota de Marny tak zwane przez niego warstwy cerytyjowe i występują głównie jako dziurkowaty i oolitowy wapień, rzadziej jako wapień zbity albo litograficzny i jako piaskowiec. W Nihińskich Toutrach występują według niego bryjozoowe atole, gdzie przeważa *Eschara lapidosa*, *Cardium protractum* i *Modiola marginata*.

W wycieczce na Podole rosyjskie także widziałem oba te utwory, t. j. śródziemno-morski i sarmacki; pierwszy rozmaicie jest wykształcony, drugi zaś tworzący zwykle owe nad ogólny poziom wyżyny podolskiej wystające skały i skaliste pagórki, Toutrami zwane, ma cechy więcej jednostajne, wapienia zbitego, rzadziej oolitycznego.

Na Podolu austryjackiem warstwy do utworu śródziemnomorskiego należące, jeszcze większą okazują rozmaitość, tu bowiem u ich spodu jeszcze inne pojawiają się warstwy, z których najważniejsze są warstwy słodko-wodne, które już dawno poznałem z Podhajec a które w ostatnich latach przez Łomnickiego a po nim przez Bieniasza dokładnie zbadane zostały, jako w wielu tu miejscach występujące, a dla wytłumaczenia dziejów tego kraju bardzo ważne, tudzież warstwy tak zwane Baranowskie, nareszcie warstwy niemal w zupełności złożone z bryjozoów, na których dopiero leży wapień litotamnijowy, piaski obfitujące w pięknie zachowane skamieliny i inne warstwy, między niemi także bardzo tu rozpostarty gips.

Utwór sarmacki okazuje tu większe podobieństwo z Podolem rosyjskiem, bo i tu najważniejszem jego ogniwem są owe wapienie zbite, zawierające *Cardium protractum*, *Modiola marginata*, a częstokroć także *Pleuropora lapidosa*, które i tu składają pasmo Miodoborów rozpoczynające się w okolicy Zbaraża i przechodzące na północ od Husiatyna przez Zbrucz, łącząc się tym sposobem bezpośrednio z Miodoborami Podola rosyjskiego.

Wszystkie te stosunki należą jednak także do szczegółowego opisu kraju i pojedyńczych wydać się mających map, dla tego ograniczam się tu do tej krótkiej i ogólnikowej wzmianki.

VII. Utwór dyluwijalny.

Już opisując stosunki geologiczne okolicy Niżniowa *), zwracałem uwagę geologów na pokład żwiru, który w dolinach Dniestru i rzek do niego po obu stronach wpadających, leży wysoko nad poziomem tych rzek pod gliną tworzącą największej rozpostarte ogniwo tutejszego dyluwijum, a który na tej zasadzie uważałem za najdawniejszą część tutejszego dyluwijum. Przeciwko temu zdaniu wystąpił wprawdzie Dunikowski **), twierdząc, że te żwiry leżą na żółtej glinie, twierdzenie to jednak jest zupełnie mylne i jako takie już przez Wiktora Uhliga zostało zbite ***).

Tu tylko dodać muszę, że obecność tego dawnego żwiru nie ogranicza się do Podola galicyjskiego, ale i na Podolu rosyjskiem w takich samych stosunkach wykazaną być może. Barbot de Marny

---

*) Die Gegend von Niżniów und das Thal der Złota Lipa in Ostgalizien. Eine geognostische Skizze von Dr. Alois v. Alth. Jahrb. der k. k. geol. R. A. 1877., 27. B., 3 Heft

**) Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1881, pag. 83.

***) Uiber die Diluvial-Bildungen bei Bukowina am Dniestr. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. 1884, p. 274.

wprawdzie o tym żwirze w swojem dziele żadnej nie czyni wzmianki, owszem mówi tylko o glinie dyluwijalnej przykrywającej całą wyżynę podolską, ja jednak miałem sposobność spotkania się z tym żwirem w kilku miejscach Podola rosyjskiego w takich samych jak w Galicyi stosunkach, t. j. w dolinach Dniestru i jego przypływów, wysoko nad żwierciadłem tych rzek.

Widziałem te żwiry nietylko w Malinowcach i Paniowcach niedaleko Dniestru, ale także w dolinach Mukszy, Bagowicy, w Gruszce i Studzienicy, na Podolu galicyjskiem zaś występują one także nietylko w dolinie Dniestru dosyć wysoko na jej stokach i w dolinach rzek do Dniestru wpadających, ale także w takich miejscach, gdzie część wyżyny kolanem tej rzeki otoczona, okazuje się najniższą i najwęższą, a w takich miejscach obecność żwiru wskazuje prawdopodobnie dawne, o wiele wyżej położone i więcej proste łożysko Dniestru.

Na tym żwirze, a gdzie go nie ma, bezpośrednio na starszych warstwach, leży pokład żółtej albo brunatnej gliny, a na niej czarnoziem.



dobne, a zawierające chociaż w mniejszej ilości ułamki kolców cydarytowych. Ku wierzchowi warstwy te stają się miękkszemi, barwę przybierają więcej zieloną i zawierają niekiedy wiele drobnych otoczonych ułamków czarnego rogowca, a także u spodu owych twardych warstw widać zielone miękkie piaskowce na piasek się rozsypujące, który tu wydobywają. Nieco wyżej koło klasztoru widać szare piaszczyste wapienie marglowe bardzo glaukonitowe, dosyć twarde, jednak w skutek wietrzenia rozpadające się na poziomo ułożone czerepy, zawierające zazwyczaj małe bulwiaste postacie brunatnego fosforytu, ułamki drzewa w fosforyt zamienionego, a rzadko także inne skamieliny, najczęściej z rodzaju *Terebratula*. Miąższość tej warstwy wynosi około jednego metra a na niej leży pokład do 3 metrów gruby jasno-szarego, piaszczysto-marglowego wapienia, zawierającego mniej glaukonitu i niewyraźne, bliżej nieoznaczalne muszle. Pokład ten zamyka tu utwór kredowy, którego w tej dolinie powyżej Horodenki już więcej nie widać. Dalej na północ, jak już wyżej nadmieniono, w dolinach potoków do Dniestru z prawego brzegu wpadających, t. j. w Potoczyskach, Siemakowcach, Kolankach, Repużyńcach, Czernelicy, Kunisowcach i Korniowie występujące warstwy kredowe są do poprzednich podobne.

Warstwy kredowe zaś pojawiające się na lewym brzegu Dniestru dalej na zachód od Hubina w dolinach potoków do Dniestru wpadających, są po części odmienne, tam bowiem występują także szare margle już do wyższego ogniwa formacyi kredowej należące, które dalej na zachód, jednak już nie na naszych mapach, jeszcze więcej się rozwinęły.

Zastanawiając się bliżej nad względnym wiekiem ogniw utworu kredowego, o których wyżej była mowa, już po obecności w tychże gatunku *Ostrea conica* wnioskować można, że on do Cenomanu należy. O warstwach cenomańskich galicyjskiego Podola napisał Dr. St. Zaręczny już w roku 1873 osobne dziełko*), w którem opisuje szczegółowo te warstwy z Czartoryi, Nałuża, Warwaryniec i Przewłoki, i skamieliny tam znalezione, na podstawie których liczy te warstwy do średniego Cenomanu i porównywa z czeskim wapieniem *Plaener* i z dolnym piaskowcem ciosowym; co do zielonych piaskowców dalej na południe występujących, zawierających zęby i kręgi rybie, tudzież mnóstwo skrzemieniałych ośrodek gatunku *Exogyra conica*, a więc właśnie o warstwach nas tu najbliżej obchodzących, nie wydaje on pewnego sądu i tylko w ogóle na stronie 7 liczy je do górnej części poziomu tego, którego cechą paleontologiczną jest gatunek *Ammonites rhotomagensis*, t. j.

---

*) Dr. St. Zaręczny: „O średniem ogniwie warstw cenomańskich w Galicyi wschodniej.“ (Zob. VIII Tom Sprawozdań Komisyi fizyjogr. w Krakowie).

do górnej granicy Cenomanu. Powyżej zaś wymienione szare, nieco piaszczyste wapienie jeżowcowe, złożone przeważnie z niezliczonych, w drobne kawałki połamanych kolców jeżowcowych i zwierzokrzewów, a zawierające prócz tych także połamane a dotąd nieoznaczone skorupy ostryg, liczy on już do Turonu, dodając jednak znak zapytania.

W każdym razie uważa Dr. Zaręczny te warstwy za młodsze od warstw z Czartoryi i Nałuża, a właśnie z tem twierdzeniem na mocy geologicznych stosunków zgodzić się nie mogę, jakkolwiek i dotychczas skamieliny z tych warstw pochodzące nie są dokładnie znane. Bardzo ważną pod tym względem miejscowością jest właśnie dopiero opisana Horodenka, gdzie wyraźnie widać białawe margle z fosforytami i z ośrodkami skamielin na brunatny fosforan wapniowy zamienionemi, które niczem się nie różnią od owych margli cenomańskich z Nałuża, Mikuliniec i Czartoryi a leżą tu wprost na owych warstwach cydarytowych, które przeto nie mogą być nowsze od tamtych.

Gdy jednak miejsce to jest jedyne, w którem margle te na mapach tu w mowie będących są znane, a także szare margle, więcej na zachód położone, dopiero na mapie: Tyśmienicy - Tłumacza dokładniej są rozwinięte, przeto dalsze rozwiązanie tej kwestyi zostawić muszę Bieniaszowi, który owę mapę opracował. Nadmieniam tylko, że w obec tych okoliczności wątpić nie można o tem, że i na tych dwóch mapach, o których tu mowa, oprócz Cenomanu, także jeszcze nowsze ogniwa utworu kredowego słusznie są przedstawione.

IV. Utwór trzeciorzędny.

Gdy niektóre z ogniw tego utworu w bardzo małych tylko przestrzeniach występują, nie mogłem ich wszystkich na mapach osobnemi odróżnić barwami, a w szczególności wszystkie warstwy pod nulliporami, t. j. pod wapieniem i piaskowcem litotamnijowym leżące, w jednę zebrałem całość, jakkolwiek już we wstępie nadmieniłem, że tu kilka odmiennych skał należy.

1) Najdawniejszemi z tych są owe, także już tam wspomniane warstwy słodkowodne, które wówczas, kiedy zwiedzałem Podole, jeszcze bardzo mało były znane, a później dopiero przez Łomnickiego i Bieniasza zostały w wielu miejscach znalezione i dokładnie zbadane. Dwa takie miejsca leżą według Łomnickiego *) na mapie

*) Zob.: „Słodkowodny utwór trzeciorzędny na Podolu galicyjskiem.“ Napisał A. M. Łomnicki. Część I. (Odbitka z „Kosmosu“). Lwów 1884, str. 29 i 37.

Jagielnicy - Czernelicy, jedno znajduje się w Beremianach a drugie w Potoku. W Beremianach według niego: „Bezpośrednio na Dewonie odsłania się *a)* podsłodkowodny wapień zlepieńcowy buczacki z wpryśniętemi krzemykami czarnemi i fosforytowemi otaczakami cenomańskiemi, tudzież z szczątkami ostryg i innych bliżej nieoznaczalnych okruchów. Na tym zlepieńcu leży *b)* ił zielony, towarzyszący stale wszędzie wapieniom słodkowodnym od Brzeżan aż dotąd.“ Przyjmując za nim, że iły, o których on mówi, należą rzeczywiście do warstw słodkowodnych, co do jego zlepieńcowego wapienia mam wątpliwość, czy rzeczywiście należy do utworu trzeciorzędnego, a nie do kredowego przypadkiem, gdyż dowody, jakich on dostarcza, opisując ten utwór, nie przekonywują mnie, że musi ten zlepieńcowy wapień należeć do trzeciorzędu. W Potoku zaś spostrzegł on w lesie „pod Ihnatowem“ nad kredą tylko sporadycznie rozrzucone bryłki wapienia słodkowodnego szarawo śniadego, bardzo twardego, dziurkowatego, ale bardzo ubogiego w skamieliny, gdyż znalazł tam tylko jeden okaz z rodzaju *Helix* i ślady gatunków z rodzajów *Hydrobia* i *Corbula*.

2) Oprócz warstw słodkowodnych, które, jak dopiero widzieliśmy, rzadko tylko się znajdują, natrafia się pod warstwami litotamnijowemi, niemal wszędzie występującemi, jeszcze dwojakiego rodzaju warstwy, wprawdzie tylko lokalnie rozwinięte, jednak tak dla swoich własności petrograficznych, jako też dla skamielin, które zawierają, tu tylko należeć mogące. Pierwszemi są tak zwane warstwy Baranowskie, tworzące według Hilbera część jego warstw zawierających *Pecten scissus (Scissus-Schichten)*. Pod tą nazwą łączy Hilber dwojakie warstwy, odróżnione przez innych geologów jako warstwy Baranowskie i warstwy Kaiserwaldskie; warstwy te, jakkolwiek zawierają kilka wspólnych skamielin, muszą przecież być od siebie odróżnione, nie tylko dla tego, że każde z nich posiadają kilka odrębnych, sobie tylko właściwych skamielin, ale jeszcze więcej dla tego, że każde na innem leżą miejscu w szeregu warstw należących w Galicyi do drugiego piętra śródziemno-morskiego *(II. Mediterr.-Stufe)*.

Warstwy Baranowskie bowiem zawierają oprócz gatunków wspólnych, a mianowicie: *Pecten scissus* Favre, *Pecten Lenzi* Hilb., *Cardium Baranowiense* Hilb., *Isocardia cor* L., *Thracia ventricosa* Phil. i *Corbula gibba* Ol., także jako gatunki sobie tylko właściwe: *Pecten denudatus* Reuss, *Pecten cristatus* Bronn i *Pecten Koheni* Fuchs, *Ostrea digitalina* du Boi i *Pectunculus pilosus* L. i leżą u spodu warstw trzeciorzędnych podolskich, zaraz na warstwach słodkowodnych, a zawsze pod warstwami litotamnijowemi.

Warstwy Kaiserwaldskie zaś leżą znacznie wyżej na warstwach litotamnijowych, a nawet na piaskach obfitujących w skamieliny, i blisko granicy utworu sarmackiego.

Otóż na mapach tu w mowie będących warstwy Baranowskie znajdują się tylko w Czernelicy, na początku jaru do Dniestru uchodzącego, niedaleko poniżej dworu, tworząc tu warstwy ciemno zielonawo szarego, drobno ziarnistego, marglowego piaskowca, zawierającego: *Pecten denutatus* Reuss, *Pecten Lilli* Pusch, *Pecten costatus* Bronn, *Pecten Koheni* Fuchs i *Thracia ventricosa* Phil., leżą bezpośrednio na piaskowcu cenomańskim, a przykryte są żółtym, twardym, nieco oolitycznym wapieniem, po którym dopiero następuje gruby pokład piaskowca litotamnijowego, a następnie gips.

3) Wyższe zaś warstwy pod nulliporami w krainie, o której tu mowa, tworzy wapień żółty, niekiedy zbity i twardy, nieco oolityczny, niekiedy zaś porowaty, kruchy, z samych mało ze sobą spojonych części złożony, a zawierający niezmiernie wielką ilość mszywiołów *(Bryozoa)* i otwornic *(Foraminifera)*. Warstwy te widać w Żerawce koło Bedrykowiec, na górze za dworem w Dobrowlanach na wierzchu ścianki, wzdłuż której prowadzi gościniec do Bedrykowiec, gdzie obok innych otwornic zawiera przeważnie *Operculina complanata;* w Torskiem, w Drohiczówce, Świerszkowcach i Dulibach wapień jest miękki i porowaty, żółty, z mnóstwem mszywiołów. Wapień ten leży wszędzie bezpośrednio pod wapieniem albo piaskowcem litotamnijowym i tworzy tylko cienki pokład, łatwo jednak odróżnić się dający.

W dolince, w której naprzeciwko Zaleszczyk między wsiami Kryszczatek i Zwiniacze prowadzi gościniec do Czerniowiec, a to głównie po stronie Kryszczatka, leży bezpośrednio na Dewonie, a pod piaskowcem litotamnijowym, pokład do 10 metrów gruby szarego, marglowego piaskowca, przypominającego owe wapienie mszywiołowe, a może je zastępujący, jednak tak co do składu petrograficznego, jako też zawartych w nim skamielin znacznie od niego się różniący, zawiera bowiem oprócz mszywiołów i otwornic także większe gładkie *terebratule*, drobne *lithotamnia*, jeżowce z rodzaju *Scutella* i duże przegrzebki.

W innych nareszcie miejscach leżą pod właściwym wapieniem litotamnijowym piaskowce mniej lub więcej twarde, o których, gdy zostają w ścisłym związku z warstwami litotamnijowemi, przy tych ostatnich będzie mowa.

4) Pokładem trzeciorzędnym najwięcej rozpostartym, a mianowicie na północ od Dniestru zajmującym niemal cały obszar na tych dwóch mapach, są warstwy litotamnijowe czyli nulliporowe, których nazwa pochodzi od bryłek mniej lub więcej zaokrąglonych rozmaitej wielkości, które dawniej, kiedy je uważano za istoty pochodzenia zwierzęcego, nazwano nulliporami, obecnie zaś, kiedy się przekonano, że to są zwapniałe wodorosty, nazwano litotamijami *(Lithotamnium)*. Bryłki te w piaskowcu albo wapieniu, w którym się znajdują, niekiedy tylko rzadko bywają rozsiane i przy zwietrzeniu skały rozpadają się na luźne bryłki, niekiedy zaś znaj-

dują się w takiej obfitości, że niemal bezpośrednio ze sobą się stykają i do siebie przylegają, tworząc tym sposobem zbity i twardy wapień zazwyczaj białawy.

Postępując od wschodu ku zachodowi, widzimy w dolinie Seredu, o ile takowa na mapie Jagielnicy - Czernelicy jest przedstawiona, od samego północnego brzegu tej mapy aż do Oleksiniec warstwy trzeciorzędne bezpośrednio na Sylurze ułożone; od Oleksiniec począwszy, leży trzeciorzęd na utworze kredowym cenomańskim aż do Myszkowa.

W dolinie potoku Czerkaska pokazują się warstwy trzeciorzędne na Sylurze, począwszy od Jagielnicy starej. Najlepiej są one odsłonięte w samej Jagielnicy. Tu widać nieco poniżej mostu na prawem zboczu wapień zbity, niekiedy porowaty, a wówczas zawierający małe bryłki litotamnijowe, po całem zboczu rozsiane, tudzież ośrodki z rodzaju *Lucina* i miliolity, a jeszcze wyżej istnieje łom kamieni, w którym pod pokładem luźnych litotamnijów, na 1.5 metra grubym, leży pokład do 3 metrów gruby twardego piaskowca litotamnijowego, a zawierającego także ośrodki z rodzaju *Pectunculus* i *Lucina*. Pod tym piaskowcem leży szary rdzawo plamisty piasek pokrywający Sylur, wyżej zaś wspomniany wapień z drobnemi litotamnijami, jakkolwiek leży niżej, jest nowszy od piaskowca litotamnijowego i tylko miejscowo zesunięty. Między Jagielnicą a Ułaszkowcami podobne istnieją stosunki, u dołu widać Sylur, a tylko u góry gdzieniegdzie odsłaniają się te same, co wyżej, warstwy trzeciorzędne.

Dolina Dupy powyżej Tłustego tylko nieznacznie jest zagłębiona i odsłania tylko żółtą glinę, a w Swidowy tylko ślady buł litotamnijowych. Dopiero koło karczmy w Tłustem zaczynają się wyraźnie pojawiać warstwy trzeciorzędne, jako biały piaskowiec z Serpulami, pod którym leży właściwy piaskowiec litotamnijowy. Dalej na południe widać w Hołowczyńcach na łupkach sylurskich, tu po raz pierwszy z dna doliny się wynurzających, wapień litotamnijowy, na nim biały, grubo ziarnisty piasek z jeżowcami z rodzaju *Scutella* i litotamnijami, a na tym znowu litotamnija. Na wyżynie zaś między tą doliną a doliną Seredu widać tylko wielkie masy żółtej gliny, poprzerzynanej jarami.

Od Uhryńkowiec aż do Duplisk widać na lewem zboczu doliny ścianki Syluru, pokryte bezpośrednio warstwami trzeciorzędnemi. Jestto białawy, drobnoziarnisty, łatwo wietrzejący piaskowiec, niekiedy napełniony bryłkami litotamnijowemi a zawierający także *Pectunculus* i *Cardium*. Prawe zbocze doliny jest pokryte tylko gliną. We wsi Bedrykowce, gdzie nie widać warstw trzeciorzędnych, łączy się z tą doliną krótka od zachodu w nię wpadająca dolina, w której leży Dźwiniacz. I tu leżą bezpośrednio na Sylurze warstwy trzeciorzędne, a mianowicie piaskowiec litotamnijowy, ciągnący się całą tą doliną aż do punktu, gdzie takowa dosięga gościńca

prowadzącego z Tłustego do Zaleszczyk, a na dolnym końcu tej doliny przy dworze wsi Żyrawka na Sylurze sięgającym niemal aż na wyżynę, najprzód widać pokład na 2 — 3 metrów gruby miękkiego, piaszczystego, cienko warstwowanego wapienia, napełnionego otwornicami, mszywiołami *(Pleuropora)*, podobnego do wapienia z Dobrowlan, a na nim na metr grubą warstwę, złożoną z brył litotamnijowych, przykrytą cienką warstwą żwiru bez gliny diluwijalnej.

Trzecią z większych dolin z północy do Dniestru wpadających jest dolina Dżurynia.

Największa część doliny Dżurynia leży na mapie Jagielnicy-Czernelicy, gdyż ujście tej rzeczki do Dniestru w Uścieczku leży na południowym krańcu tej mapy.

We wsi Połowce, leżącej na północnym tej mapy brzegu, dolina ta, tworząca niżej głęboki jar o stromych i skalistych zboczach, występuje tylko jako nieznaczne zagłębienie, gdzie tylko gdzieniegdzie widać pod gliną małe odsłonięcia warstw trzeciorzędnych, które zresztą właśnie dla braku stromych brzegów są tu mało odkryte, a dopiero poszukiwania materyjału budowlanego, robione z powodu budowy kolei transwersalnej, przyczyniły się nieco do dokładniejszego poznania składu tych warstw, które wówczas, kiedy owe okolice badałem, jeszcze nie było możebne.

W Połowcach znalazłem przy lewem zboczu doliny, na wschodnim brzegu stawu wypełniającego jej dno, tylko małe odkrywki skał trzeciorzędnych, a mianowicie ślady wapienia litotamnijowego, zdradzającego się obecnością mnóstwa kul litotamnijowych w brzegach stawu, a podobne warstwy występują także w Pauszówce, gdzie przy moście prowadzącym tu przez rzeczkę również widać buły litotamnijowe. Właśnie tu z powodu budowy kolei transwersalnej otworzono łom kamieni przy stawie, gdzie według podania Prof. Łomnickiego *) natrafiono pod wapieniem litotamnijowym na ślady kredy cenomańskiej a pod niemi na pierwsze ślady Dewonu, który dopiero nieco niżej, pomiędzy Pauszówką a Bazarem na lewem zboczu doliny występuje, od Bazaru zaś aż do Dniestru bez przerwy jest odsłonięty. W całej wsi Bazarze widać na wschodniem zboczu doliny wszędzie małe łomy w piaskowcu dewońskim, który na dolnym końcu Bazaru sięga już do 8 metrów nad zwierciadło potoku. Wszędzie leżą tu pod żółtą gliną najprzód liczne buły litotamnijowe, bezpośrednio na grubo warstwowanym piaskowcu, zawierającym niekiedy dosyć duże, zaokrąglone bryły litotamnijowe a oprócz tego ośrodki gatunku *Pectunculus pilosus*, które u spodu niemal wyłącznie się pojawiają; cały ten pokład jednak jest tylko cienki, ma zaledwie pół metra gru-

*) Łomnicki: Zapiski geologiczne z wycieczki odbytej w r. 1885 i t. d.

bości i leży bezpośrednio na Dewonie. Wierzch Dewonu tworzy tu na 2 metry gruby pokład jasno szarego, żółto nakrapianego, nieco zwietrzałego, w łyszczyk obfitującego piaskowca, pod którym następuje ciemno czerwony, grubo warstwowany i wstęgowany, bardzo twardy piaskowiec z cienkiemi warstewkami czerwonego albo zielonawego łupku piaszczystego, obfitującego w mikę. Nieco niżej ku Burakówce nie widać żadnych odsłonięć, co Łomnicki tem tłumaczy, że wapień litotamnijowy został tu w zupełności zmyty tak, że glina leży bezpośrednio na Dewonie, a nawet najwyższe warstwy tegoż pod wpływem wód dyluwijalnych uległy wykruszeniu, podczas gdy w spodnich częściach gliny widać mnóstwo drobnych ślimaków wodnych pogniecionych a pod nią jeszcze ślady żwiru starodyluwijalnego, glina zaś u spodu sina ku górze przechodzi w glinę żółtą, przez niego zwaną jarową, a ta w czarnoziem. Stósownie do szczątków organicznych w tej glinie znalezionych, liczy ją Łomnicki do *Lösu* niemieckich geologów. Podług moich spostrzeżeń większa rozwartość doliny i brak odsłonięć pochodzi ztąd, że tu nie ma warstw twardego piaskowca, lecz tylko istnieją piaszczyste łupki, które w Burakówce tam, gdzie droga przechodzi na lewy brzeg rzeki, wyraźnie są odsłonięte, a i tutaj przykryte warstwami piaskowca zawierającego buły litotamnijowe. Piasków trzeciorzędnych z warstwami piaskowca, leżących w Tłustem pod wapieniem litotamnijowym, tu nie widać.

W Koszyłowcach leżą tuż pod gliną nawet jeszcze nowsze warstwy trzeciorzędne; jestto dosyć twardy, jasno szary, cienko warstwowany, zbity wapień, zawierający drobne nullipory, ośrodki przegrzebek i muszli z rodzaju *Lucina*, nareszcie miliolity, a więc osad czysto morski, pod którym dopiero widać liczne większe *lithothamnia* a pod niemi twardy i spójny piaskowiec litotamnijowy. Grubość pokładu trzeciorzędnego wynosi kilka metrów, a bezpośrednio pod nim leży tu Dewon, u góry w postaci zwietrzałego, zielonawo szarego, piaszczystego łupku, pod którym leży do 2 metrów gruby pokład piaskowca czerwonego, podzielonego na warstwy od 4 do 30 ctm. grube, a pod nim naprzemian ułożone grubsze warstwy twardego czerwonego piaskowca i piaszczystego łupku. Obecność tych grubszych warstw piaskowca sprawia, że cała dolina staje się zwartszą i skalistą, a ten sam jej charakter trwa poniżej przez Sadki, Nyrków, Czerwonogród aż do Uścieczka. Niektóre ławice piaskowca okazują uwarstwowanie faliste.

W Czerwonogrodzie niemal całe ściany składają się z czerwonego twardego piaskowca, gdzieniegdzie tylko zielono plamionego, ułożonego na przemian z cienkiemi warstwami łupku. Miasteczko samo jest niemal w całości otoczone Dżuryniem, tworzącym tu dosyć długi a wąski półwysep, którego połączenie z krainą leżącą na zachód od doliny przy młynach tutejszych jest tak wąskie a różnica poziomu obu części rzeki tak znaczna, że część wody

spływająca na młyny, tworzy tu piękny skalisty wodospad 8—10 metrów wysoki.

Tu koło młyna leży w Dewonie warstwa piaskowca obfitująca w szczątki ryb. W dolinie bocznej nareszcie wpadającej do Dżurynia między Czerwonogrodem a Uścieczkiem, warstwy dewońskie sięgają aż blisko gorzelni leżącej przy drodze z Nyrkowa do Torskiego, jako czerwone łupki z cienkiemi warstwami piaskowca, pod któremi leżą w samym potoku grube warstwy piaskowca tworzące tu mały wodospad. Wszędzie leżą tu bezpośrednio na Dewonie warstwy trzeciorzędne, przeważnie litotamnijowe, warstw kredowych zaś nigdzie nie widać. Warstwy trzeciorzędne, mianowicie po wschodniej stronie rzeki, gdzie teren wyżej się wznosi, koło tutejszego klasztoru i w Nagorzanach, wyraźnie są rozwinięte. Na warstwach litotamnijowych leżą po wschodniej stronie doliny, zacząwszy od Capowiec, znaczne masy gipsu, którego obecność zdradzają liczne lejkowate zagłębienia po całej tej okolicy rozsiane; w jarach i dolinach w Nyrkowie i Nagorzanach, a mianowicie w górnej części doliny wpadającej do Dżurynia między Czerwonogrodem a Uścieczkiem, leżą także rozległe skały gipsu. Po prawej stronie Dżurynia zaś nie widać tu nigdzie gipsów.

W dolinie Strypy i równolegle do niej płynącego a poniżej Jazłowca do niej wpadającego Olchowca, warstwy trzeciorzędne leżą bezpośrednio na Dewonie. Najdawniejszemi z pomiędzy nich są w Beremianach występujące iły, które według Łomnickiego towarzyszą wapieniom słodkowodnym; na nich leży cienka warstewka szarawo zielonawych marglów z wielką *Terebratulą*, na tej zaś pojawiające się w Swierszkowcach i Drohiczówce na wschód od doliny Strypy żółte, porowate, marglowe wapienie, obfitujące w piękne mszywioły i otwornice, o którychto warstwach, jako leżących pod warstwami litotamnijowemi, była już powyżej mowa. Także w Olchowcu powyżej Jazłowca leży na 2 metry gruby pokład żółtego, piaszczystego wapienia z otwornicami, w stanie świeżym bardzo twardego, w którym jednak woda liczne porobiła wydrażenia; na nim leży żółta glina.

Nieco niżej w Nowosiółce widać na Dewonie tylko wapień litotamnijowy, w Dulibach zaś i Beremianach wapień litotamnijowy leży na warstwach trzeciorzędnych niższych, już wyżej opisanych.

W dolinie Dniestru stosunki warstw trzeciorzędnych są do wymienionych tutaj podobne, z tą tylko różnicą, że od Mikołajówki począwszy, we wszystkich jarach do Dniestru uchodzących utwór trzeciorzędny najczęściej leży wprost na utworze kredowym, rzadziej zaś wprost na Dewonie. To samo da się powiedzieć o dolinie Złotego Potoka. Wszędzie tu warstwy trzeciorzędne tworzą wierzch ścianek, a zwykle występuje wapień albo piaskowiec litotamnijowy, rzadko zaś odmienne, pod nim leżące warstwy, o których już poprzednio była mowa. Także na południe od Dniestru wapień

litotamnijowy i leżące pod nim warstwy trzeciorzędne odsłonięte są tylko w krótkich dolinach do Dniestru wpadających. Zaczynając i tu od wschodu, widać w Czynkowie na Bukowinie pod gipsem wapień litotamnijowy, więcej piaszczysty, którego obecność i tam, gdzie nie jest wyraźnie odsłonięty, naznaczoną bywa przez mnóstwo wypadłych i stoki pokrywających buł litotamnijowych; pod nim leży do 4 metrów gruby pokład żółtawego i miękkiego wapnistego piaskowca bez bryłek litotamnijowych, z pod którego wytryskują tutejsze źródła; spoczywa on na piaskowcu cenomańskim, już wyżej wymienionym. To samo widać także w ściankach dniestrowych w Kulowcach, Repużyńcach i naprzeciwko Dobrowlan, warstwy zaś występujące w dolinie Kryszczatka już powyżej były opisane. Na zachód od Zaleszczyk widać te warstwy w Kostrzyżówce, Prelipczu, w Stefanówce i Babinie; tworzą one najwyższą część ścianek bezpośrednio pod gipsem, a tak samo widać je i w tem samem położeniu w całej dolinie rzeczki Czernowy, z wyjątkiem miejsca, w którem ona łączy się w Serafińcach z potokiem Hurkało od południa do niej wpadającym; tutaj w skutek późniejszego zmycia wszystkie ścianki zostały spłukane, a w miejscu ich powstała szeroka dolina, gdzie wszystko pokryte tylko grubym pokładem żółtej gliny. Powyżej Serafiniec widać w dolinie potoku Hurkało, dalej na północ od Jasieniowa polnego i w Horodence, te same warstwy litotamnijowe, występujące także w Horodnicy, Strzylczu i na początku doliny, w której leży wieś Potoczyska.

Gips trzeciorzędny.

Gips znajduje się w dwóch głównych odmianach, a mianowicie jako gips drobnoziarnisty czyli alabaster i grubo krysztaliczny. Położenie tych dwóch odmian względem siebie, jeżeli obie odmiany razem się znajdują, jest stałe. U spodu leży gips drobnoziarnisty a na nim grubokrystaliczny. Drobnoziarnisty jest zmiennym co do barwy. Jest on niekiedy śnieżno biały, częściej zaś żółtawo biały, żółty, szary, sino szary lub pstry. Gips zaś grubo krysztaliczny, pojawiający się w długich ze sobą zrosłych kryształach, jest zwykle barwy szarej, rzadko zaś bezbarwny lub żółtawy i wtenczas zwykle blaszkowy. Grubość pokładów w wielu miejscach zdaje się być znaczną, ale ściśle w liczbach wyrazić się nie da, gdyż tam właśnie, gdzie najsilniej gips się rozwinął, nie widzimy jego dolnej granicy, tam zaś, gdzie widać jego dolną granicę, nie koniecznie najgrubsze tworzy on pokłady. Tam, gdzie widać jego podkład, spoczywa on na dwóch mapach w mowie będących na warstwach litotamnijowych, a do takich miejscowości należą na północ od Dniestru na mapie Jagielnicy-Czerne-

licy: górna część potoku wpadającego do Dżurynia z lewego jego brzegu powyżej Uścieczka, w dolinie Dżurynia miejscowości w Nagorzanach, naprzeciw Sadków i na zakręcie tuż poniżej Capowiec, dalej górna część potoczka wpadającego do potoku Olchowiec i „na Stebnym“ w górnej części jaru uchodzącego z prawego brzegu do Strypy. Na południe od Dniestru na tejże mapie widzimy gips na warstwach litotamnijowych: w Kolankach, Repużyńcach, Czernelicy, Olchowcu i Olejowej Korolówce, na mapie zaś Zaleszczyk widzimy gips na warstwach litotamnijowych: w Czynkowie (Czinkeu), w Kryszczatku i na południowy wschód od Kryszczatka przy drodze z Czynkowa do Kryszczatka, w Zaleszczykach, powyżej Stefanówki, w Probabinie i w jarze przy gościńcu tuż obok mostu poniżej Horodenki.

W innych miejscowościach, gdzie gips niewątpliwie tworzy potężniejsze pokłady, niż w poprzednio wymienionych, granicy jego dolnej nie widać, a zatem nie możemy ocenić ani jego grubości pokładu, ani wiedzieć na jakim podkładzie spoczywa, gdyż jak zkądinąd wiemy, podkład gipsu w różnych miejscach bywa różny.

Miejscowości wszystkich, w których ten gips się znajduje, trudno tu wymieniać, gdyż obecność gipsu zdradza się nietylko tam, gdzie on wyraźnie na powierzchnię ziemi występuje, ale także za pomocą ogromnej ilości lejkowatych zapadnięć, tudzież ukrytych grot podziemnych, przez wypłukanie większych mas gipsu powstałych, a zdradzających się głuchem dudnieniem, gdy się ponad niemi przejeżdża, co spostrzegać się daje w wielu miejscach w północno-zachodniej części mapy Zaleszczyk.

Wymienimy tu tylko główniejsze miejscowości, gdzie znajduje się gips bez widocznego podkładu.

Na północ od Dniestru widzimy go tylko na mapie Jagielnicy-Czernelicy i to w następujących miejscowościach: w trzech miejscach po lewym brzegu Dżurynia pomiędzy Capowcami a Nyrkowem, następnie w trzech punktach na wschód od Jazłowca, z których najważniejszy punkt w miejscowości zwanej „Koło Jezior“, dalej na północny wschód od Jazłowca w miejscowości zwanej „Gipsarka“, tudzież na południowy i północny zachód od Sokulca i przy drodze z Sokulca do Potoka Złotego już blisko Potoka w kotlinowatem podłużnem zagłębieniu.

Na południe od Dniestru najwięcej gipsu bez widocznego podkładu znajduje się na mapie Zaleszczyk. Wszystkich punktów trudno tu wymieniać, gdyż jest ich bardzo wiele; wymienimy tylko te, gdzie gips dla znacznych mas całemi płatami został na mapie zaznaczony, a takiemi są: na południe i południowy wschód od Kadłubisk, na zachód od Zwiniacza, na północ od wsi Borowiec i Kisielowa, na południe i zachód od Okna aż do Tyszkowiec, na północ, północny i południowy wschód od Tyszkowiec, na południe i wschód od Raszkowa, na wschód od Olejowy Korniowa, tu-

dzież na całej przestrzeni mnóstwo pojedyńczych lejkowatych zagłębień zdradzających obecność gipsu.

Na mapie Jagielnicy - Czernelicy znajduje się większa ilość lejkowatych zagłębień zdradzających gipsy w południowo - zachodnim rogu mapy w okolicy Korniowa, Olchowca i Olejowy Korolówki.

Ił trzeciorzędny niższy.

Ił ten pojawiający się na mapie Zaleszczyk w narożu południowo-zachodniem i zajmujący więcej niż trzecią część obszaru tą mapą objętego, wchodzi w ścisły związek z gipsami przynajmniej na południowo-południowy zachód od Okna, jest co do wieku współczesny gipsom i dla tego tuż obok nich traktowanym być musi. Ił ten jest najczęściej barwy szarej, bywa jednak często także barwy brunatnej a niekiedy sinej. Jest plastyczny, ugniatalny, dopóki wilgotny, po wyschnięciu zaś pęka w drobne ostrokrawędziste okruchy, po zwietrzeniu dostarcza dobrej chociaż nieco ciężkiej gleby.

Wapień nadgipsowy.

Wapień ten jest zbity, barwy szarej, szaro - żółtej, czasem brunatnej, z licznemi rdzawemi i czarnemi dendrytami. Leży on w innych okolicach najczęściej na gipsach i ztąd pochodzi jego nazwa. Na obszarze objętym naszemi mapami widzimy go tylko na mapie Zaleszczyk i to tylko w dwóch miejscach, powyżej Stefanówki, gdzie leży na gipsie, i poniżej Horodnicy wprost na warstwach litotamnijowych.

V. Utwór dyluwijalny (Diluvium).

Żwir dyluwijalny.

Żwir dyluwijalny spotykany w licznych miejscach na brzegach Dniestru i jego dopływów, składa się z większych lub mniejszych okrąglaków: piaskowców, rogowców, czarnych krzemieni czyli tak zwanych czarnych jaspisów, kwarcu. Leży on zawsze wysoko, przeto nie ma nic do czynienia z dzisiejszemi aluwijalnemi żwirami, leżącemi w dolinach rzek, potoków i w jarach, chociaż jest podobnego jak one pochodzenia. Żwir ten napotykamy nad Dniestrem po brzegu prawym tylko na zachód od Korniowa, po lewym zaś brzegu znajduje się żwir ten naprzeciw Dobrowlan, wzdłuż całego brzegu pomiędzy Zaleszczykami a Iwaniem, na zna-

cznej przestrzeni leżącej pomiędzy Dniestrem a potokiem uchodzącym do Dniestru w Iwaniu, zkąd podchodzi aż pod Uścieczko, także na lewym brzegu tego potoka, dalej nad Dniestrem tuż powyżej ujścia potoku Dżuryń, ztąd na zachód brzegiem Dniestru aż pod Łysą górę położoną na północ, prawym zaś brzegiem Dżurynia aż do punktu leżącego znacznie dalej na północ, niż wieś Nyrków na lewym brzegu tego potoku, dalej w zakąciu pomiędzy Dniestrem a potokiem Kiernica i nad całym tymże potokiem aż powyżej Drohiczówki, nad jarem w Chmielowy, pomiędzy potokiem płynącym koło Żnibrodów a Strypą, zkąd brzegiem Strypy na północ blisko do leśniczówki, na prawym brzegu Strypy na wschód od Leszczaniec, wreszcie nad Dniestrem poniżej i powyżej Uniża, zkąd przechodzi na obszar objęty już mapą Tyśmienicy-Tłumacza.

Żwir dyluwijalny tworzy cienki pokład, a tylko tu i owdzie nieco grubszy.

Jest on prastarym utworem dyluwijalnym tutejszych okolic, powstałym wtenczas, kiedy rzeki i potoki nie wyżłobiły sobie jeszcze koryt lub tylko do nieznacznej głębokości je ledwie zarysowały, jest więc utworem wód opadowych i rzecznych pierwotnych czasów dyluwijalnych tych okolic.

Glina starsza dyluwijalna (Lehm).

Glina ta jest podobnie jak żwir najdawniejszym utworem dyluwijalnym tychże okolic, powstałym po części z nim równocześnie, po części zaś w dalszym bezpośrednim ciągu, kiedy wody opadowe nie znajdowały jeszcze dla siebie zbiorników w dolinach, podówczas jeszcze nieistniejących lub tylko w samym zaczątku. Wtenczas wody opadów prastarych dyluwijalnych, które prawdopodobnie były obfitsze od dzisiejszych, zalewały całe olbrzymie obszary, pozostawiając namuł, z którego powstała glina w mowie będąca. Jest ona więcej zbita niż młodsza glina dyluwijalna *(Löss)*, nie zawiera skorupek lądowych mięczaków i buł marglowych, właściwych glinie młodszej, zalega niemal całą wyżynę objętą mapami Jagielnicy-Czernelicy i Zaleszczyk, z wyjątkiem południowo-zachodniego obszaru, leżącego na mapie Zaleszczyk, gdzie ił trzeciorzędny, wyżej opisany, tworzy najwyższy pokład.

Glina nowsza dyluwijalna (Löss).

Nowsza glina dyluwijalna jest od starszej lżejsza, więcej pulchna i porowata. Zawiera liczne skorupki lądowych i niektórych wodnych mięczaków, z których najczęściej spotykamy następujące gatunki:

Helix hispida L., *Helix instabilis* Ziegler, *Pupa muscorum* L., *Succinea oblonga* Drap.,

rzadziej zaś:

Helix tenuilabris Braun, *Pupa columella* G. Mertens i *Limnea truncatula* Müll.

Prócz wymienionych mięczaków cechującemi są dla tej gliny również, a może jeszcze więcej, zawarte w niej buły marglowe większe lub mniejsze i przeróżnych postaci, najczęściej wewnątrz popękane w różnych kierunkach, któreto pęknięcia zwykle z jednego punktu wychodzą, niekiedy zaś zawierają większe lub mniejsze próżnie.

Zalega ta glina zbocza dolin i jarów, powstała później od gliny wyżynowej, t. j. już po utworzeniu się dolin i jarów. Miejscowości, w których ona się znajduje, nie będziemy pojedyńczo wyliczali, dość powiedzieć, że w licznych punktach pokrywa ona brzegi Dniestru, wpadających doń rzek, potoków i jarów. Odróżnienie jej na mapie od gliny wyżynowej jest łatwe po bardzo wyraźnie różniącej się barwie *).

Co się tyczy sposobu jej powstania, to nie wszędzie jest ona tego samego pochodzenia. Na stromych brzegach jest częściej utworem powietrznym, na połogich zaś częściej utworem wodnym.

VI. Utwór napływowy (Alluvium).

Utwór ten najświeższy, odgrywający na obszarze objętym naszemi mapami tylko bardzo podrzędną rolę, składa się w dalszych częściach dolin rzek i potoków ze żwiru aluwijalnego, ostrych okruchów skał miejscowych, z piasku i namułu; w górnych zaś częściach potoków, gdzie zagłębienia dolin są małe a spadek słaby, tudzież w średnich częściach dolin, gdzie te są szerokie, utwór ten składa się z moczarów, bagnisk, torfowisk bez właściwych większych pokładów torfów, tudzież z ziemi pobagiennej (*Moor-Erde*) w tych miejscach, gdzie bagna obeschły.

*) Zauważyć tu tylko musimy, że oddzielenie jej od gliny starszej diluwijalnej nie było dość ścisłe i dla tego w wielu bardzo punktach jej miejsce zajęła glina wyżynowa niesłusznie, a to zarówno nad Dniestrem jak i nad bocznemi rzekami, potokami i jarami, czemu jednak obecnie, gdy leżą przed nami mapy wykończone, zaradzić nie można. Możnaby tu wprawdzie silić się na wyliczenie miejscowości, w których ona opuszczoną została, skoro jednak ze względów praktycznych nie ma to żadnego znaczenia, a teoretycznie każdy znający się na rzeczy, łatwo, popatrzywszy się na mapę, tego domyślić się może, gdzie ona zaznaczoną być powinna, przeto tego nie czynimy.

Bieniasz.

B) Objaśnienia szczegółowe do map Tyśmienicy-Tłumacza i Monasterzysk.

Napisał

FRANCISZEK BIENIASZ.

Stosunki topograficzne.

Obszar objęty mapami Tyśmienicy-Tłumacza i Monasterzysk jest krajem nierównym, pagórkowatym, przerzniętym doliną Dniestru, głęboką a wąską, wijącą się nakształt zaniepokojonego węża. W miejscach zakrętów brzeg leżący po stronie wklęsłości krzywej jest zwykle lekko pochyły, pokryty całkiem lub w części przez dyluwijum i alluwijum. Brzeg zaś leżący po stronie wypukłości krzywej jest wysoki, skalisty, o ścianach niemal pionowych, skutkiem czego oprócz nowszych odsłaniają się tu zwykle wybornie i starsze pokłady geologiczne.

Prócz głównej doliny Dniestru mamy na naszym obszarze liczne doliny boczne, większych lub mniejszych potoków i jednej bocznej rzeki. Z lewego brzegu wpadają do Dniestru: potok Bybełka, p. Zgniły z p. Zabłocie, p. Horożanka, rzeka Złota Lipa z licznemi bocznemi potoczkami i dolinkami, p. Wyczułecki (Suchodół), p. Netecza, p. Koropiec z bocznemi potoczkami i dolinkami, p. Wadowa, p. Baryszka z p. Zubrzanką i innemi mniejszemi potoczkami, tudzież Złoty Potok, którego podobnie jak i Bybełki tylko mała cząstka znajduje się na naszym obszarze, gdyż początek i ujście leży już poza nim; z prawego zaś brzegu wpadają do Dniestru lub jego dopływów: potok Worona, p. Korosilna z p. Olszanickim i Myszkowskim, p. Tłumacki, p. Okniański,

p. Suchodół, p. Czortowiecki i p. Semenówka, którego ujście leży już poza naszym obszarem. Również początek i ujście pobocznego potoku Worona, wpadającego do Czarnej Bystrzycy, leżą już nie na naszym obszarze. Doliny boczne, biegnące z północy na południe, lub z południa na północ, mają z reguły tę własność, iż brzeg ich wschodni jest stromy, odsłaniający dawniejsze utwory, brzeg zaś zachodni połogi, pokryty najczęściej w zupełności nowszą gliną dyluwijalną. Wyjątki zachodzą tylko w dwóch przypadkach: pierwsze przy silnych skrętach, gdzie potok łukiem podbija pod brzeg zachodni, drugie tam, gdzie potok wrył się zbyt głęboko, co się najczęściej zdarza blisko ujścia, gdyż w tym razie dolina staje się więcej do jaru podobną, ma więc obydwa brzegi mniej więcej jednakowo strome i skaliste. Nadto zasługują na uwagę głębokie jary, które krótsze od dolin, ale mające strome, skaliste brzegi, są dla badań geologicznych najcenniejszemi, a dalej liczne zagłębienia lejkowate, występujące głównie na prawym brzegu Dniestru, a więc na Pokuciu, których nie brak jednak i po lewym brzegu Dniestru, szczególniej około Monasterzysk i wioski Wyczułki, tudzież w okolicach Porchowy i Nowosiółki. Zagłębienia te na Pokuciu i w okolicach Porchowy i Nowosiółki powstały przez wymycie gipsów, pomiędzy Monasterzyskami i Wyczułkami zaś, podobnie jak i dalej na północ, już nie na naszym obszarze w okolicy Brzeżan w lasach Rajskich, przez wypłukanie wiotkich warstw Baranowskich, Podhajeckich, a po części także wiotkich margli nulliporowych lub miałkich piasków. Ostateczną zaś przyczyną we wszystkich razach są słodkowodne, mydlaste, nieprzepuszczalne iły. Do iłów tych dostawszy się woda opadowa, zmuszona jest na nich, jako nieprzepuszczalnych, zatrzymywać się i szukać sobie bocznego odpływu, o czem świadczą liczne źródła wypływające na górnej granicy utworu trzeciorzędnego słodkowodnego, tworzące przy ujściu niekiedy potężne bryły wapieni gąbczastych naciekowych, czyli duksztynów *(Dukstein)*. Czasami wody te nie wypływają na tym poziomie, gdzie się uzbierały, ale niekiedy dopiero u dna doliny; dzieje się to wtenczas, gdy iły zatrzymujące wodę, nie dosięgają samego brzegu doliny, a podkład składa się z margli kredowych na drobne okruchy popękanych, stanowiących jedno wielkie rumowisko; takie źródła nazwałbym łudzącemi. Wymywanie poczyna się zawsze od wiotkich warstw Baranowskich, po niem następuje wymywanie gipsów, warstw Podhajeckich, a często także warstw nulliporowych. Skutkiem takiego wymycia powstają pierwotnie podziemne kanały, jak stwierdzić można już nie na naszym obszarze, n. p. w okolicach Czortowca, gdzie polano lub inne przedmioty puszczone w lejek gipsowy, na dnie którego przepływała woda, porwane pod ziemię, wypłynęły do potoku z dużego podziemnego kanału mieszczącego się w gipsie w górnej części wioski Czortowca. Miejsca wpuszczenia polana

i wypłynięcia są znacznie od siebie oddalone. W ten sposób powstały jaskinie w Bilczu nad Seredem, tudzież pieczary w okolicach Olchowca i Olejowej Korolówki, zdradzające się tem, iż jadąc wozem w tej okolicy, doznaje się niemiłego uczucia skutkiem głuchego dudnienia, jakby się jechało po moście. W miejscach zaś, gdzie się potworzyły początkowo szczeliny lub innego rodzaju otwory dopuszczające w większej ilości wody opadowe do podziemia, lub gdzie się skutkiem przeszkód jakichkolwiek dla odpływu wody potworzyły podziemne zbiorniki, których woda miała dość czasu do rozpuszczenia skał, powstały, a jeszcze i teraz ciągle powstają nowe, większe lub mniejsze zapadnięcia lejkowate. Zagłębienia te ważne są nietylko dla tego, że nadają okolicy osobliwszą fizyjognomiję, ale dla geologa ważniejsze jeszcze dlatego, iż pozwalają mu w miejscach pozbawionych innych odsłonięć, śledzić głębsze nieco pokłady, jak n. p. gipsowe, lub przynajmniej wnioskować o istnieniu w tych miejscach pokładu iłów nieprzepuszczalnych, któreto przypuszczenie okazuje się zawsze rzetelnem, gdy się wyszuka dolną granicę gipsów, w jakiemś szczęśliwem, aczkolwiek rzadkiem naturalnem lub sztucznem odsłonięciu, n. p. przy kopaniu studzien, gdzie stale pod gipsami znajdują się wiotkie warstwy Baranowskie a pod niemi nieprzepuszczalne iły, które dla ich podobieństwa petrograficznego do innych iłów leżących pośród udowodnionych skamielinami warstw słodkowodnych, leżących po lewym brzegu Dniestru na znacznej przestrzeni, tudzież dla zgodnego położenia, także i po prawym brzegu Dniestru do słodkowodnych zaliczyłem. Naturalne odsłonięcia dające jasny obraz o rzeczy na prawym brzegu Dniestru, to jest na Pokuciu, są rzadkie, najlepsze są: w Bratyszowie i Niżniowie nad potokiem Tłumackim i w Niezwiskach nad potokiem Czortowieckim. Sztuczne zaś odsłonięcie przy kopaniu studni znam dokładnie z Czortowca, zkąd Wł. Przybysławski, właściciel Czortowca, przesłał Komisyi fizyjograficznej akademickiej w Krakowie cenny materyjał geologiczny i paleontologiczny, ten ostatni głównie z warstw Baranowskich.

Teren na naszych mapach jest znacznie wyższym po lewym brzegu Dniestru, niż po prawym. Wprawdzie najwyższy punkt okolicy nie pada na nasz obszar, ale 12 km. dalej na północ na mapę Brzeżan, gdzie góra Popielicha wznosi się do 446 m. nad poziom morza, ale i na naszym obszarze mamy wiele wzniesień przenoszących 400 m., lub do tej wysokości się zbliżających. I tak: góra Sokołów ma 415 m. wysokości, Śliwianka 413, góra nad Zawałuskami 412, Czopów i szczyt nad Zaturzynem po 410, góra w lesie Hołhockim 408, góra nad Hrehorowem, góra Barysz i góra Mazurska po 403, góra nad Hołhoczem i Jarów po 402, Mitnica 401, Cerkwiska 398, Łysa góra na północ od Barysza 394 m. nad poziom morza.

Po lewym zaś brzegu Dniestru nie dochodzi wzniesienie na naszym obszarze nigdzie 400 m. n. p. m., najwyższe bowiem wzniesienia wynoszą: Puźnicka i Nadorożna po 386, góra Przybyłowska 381, Sokulnik 375, Bihania 371, Olszanica 369, Dąbrowa 358, Kwaśniczka 350, Dublila 334, Młyniuk 324 m. nad poziom morza.

Wysokość dolin i ich spadek.

Dolina Złotej Lipy wynosi powyżej Łysy 254, przy ujściu zaś 194 m. nad poziom morza, zniża się więc na przestrzeni 32·3 km. o 60 m.; dolina Koropca poniżej Siółka Podhajeckiego, już na mapie Brzeżan, wynosi 320, przy ujściu zaś 183, spad więc na długości 40·83 km. wynosi 137 m.; dolina Baryszki powyżej Jezierzan wynosi 350, przy ujściu 176, spad więc na 29·16 km. wynosi 174 m.; dolina Worony wynosi pomiędzy Mikulsdorfem a Połonicami 269, w Podłużu zaś niedaleko ujścia do Czarnej Bystrzycy 239, zniża się więc na długości 26·6 km. o 30 m.; dolina Tłumackiego potoka wynosi pod Tarnowicą polną 271, przy ujściu zaś 191·5, zniża się na odległości w linii powietrznej 25 km., na odległości zaś swej rzeczywistej długości 46·6 km. o 79·5 m.; dolina Dniestru w Pobereżu już na mapie Stanisławowa wynosi 212, naprzeciw zaś miejsca „Nawale“ poniżej Rakowca 168, zniża się więc na długości w linii powietrznej 49·16 km., a na odległości swej rzeczywistej długości 95 km. o 44 m. Co do szybkości spadu idą wymienione doliny w tym porządku:

1). Dolina Baryszki, której spad na jeden metr długości wynosi $^{29}/_{4860}$ m. czyli blisko 6 mm.
2). Dolina Koropca, mająca spad na jeden metr $^{137}/_{40830}$ m., czyli 3·35 mm.
3). Dolina Złotej Lipy ze spadem $^{3}/_{1615}$ m., czyli 1·85 mm.
4). Dolina Tłumackiego potoka ze spadem na jeden metr w linii powietrznej $^{159}/_{50000}$ m., czyli 3·18 mm., na jeden zaś metr rzeczywistej swej długości $^{159}/_{93200}$ m., czyli 1·7 mm.
5). Dolina Worony ze spadem mniej więcej $^{3}/_{2660}$ m., czyli 1·12 mm.
6). Dolina Dniestru ze spadem w linii powietrznej $^{11}/_{12290}$ m., czyli 0·89 mm. na jeden metr, zaś w rzeczywistej długości $^{11}/_{23750}$ m., czyli 0·45 mm.

Różnica między najwyższym punktem a najniższym na naszym obszarze wynosi 247 m., gdyż najwyższy punkt leżący na górze Sokołów wynosi 415 m., najniższy zaś w dolinie Dniestru poniżej Rakowca 168 m. Różnice te wysokości, jak i cała rzeźba kraju nie zawdzięczają swego powstania jakiemuś sfałdowaniu skorupy ziemskiej, podniesieniom, lub zapadnięciom, ale ustawicznej

pracy wód lądowych, stałych i opadowych. Bo choć nie można odmówić lekkiego nachylenia warstwom ku stronie południowo zachodniej, jak to zauważyć można szczególniej na warstwach utworu dewońskiego w licznych punktach doliny Dniestru, przecież nachylenia te w tej różnicy wysokości i całej rzeźbie małą, a prawie żadnej nie odgrywają roli. Również miejscowe zapadnięcia lejkowate szczególniej w północnej części naszego obszaru, czyli na lewym brzegu Dniestru, gdzie różnica wysokości gór i dolin jest największa, prawie żadnego nie biorą udziału. Po prawym brzegu Dniestru czyli w południowej części naszego obszaru, t. j. na Pokuciu, zapadnięcia te mają więcej znaczenia, choć i tu zewnętrzne wymycia więcej wpłynęły na różnicę wysokości niż podziemne wypłukania i skutkiem zapadnięć powstałe zagłębienia. Czemu zaś przypisać należy, że cały teren Pokucia jest niższym, niż teren Czerwonej Rusi, i kiedy to obniżenie nastąpiło, czy przypadkiem nie bardzo późno, np. w młodych czasach dyluwijalnych, a może nawet w aluwijum, o tem później pomówimy, gdy będziemy mówili o początkach tworzenia się doliny Dniestru i o jego żwirach dyluwijalnych.

Różnice te wysokości i bogata rzeźba kraju otwierają szerokie pole do badań geologicznych, gdyż odsłaniają nam na znacznych przestrzeniach i w wielu punktach liczne i w największym porządku zachowane utwory geologiczne.

Stosunki geologiczne.

Utwory występujące na naszych mapach są: Utwór dewoński dolny czyli czerwony piaskowiec *(rother Sandstein)*; utwór dewoński górny, czyli szare, krystaliczne dolomity; utwór jurasowy górny (niżniowskie wapienie); utwór kredowy średni i górny; utwór trzeciorzędny, dyluwijum i aluwijum.

I. Utwór dewoński.

1. Utwór dewoński dolny *(rother Sandstein)* składa się z szarych, niekiedy białawych, zielonych i czerwonych, drobnoziarnistych, twardych, bardzo trudno wietrzejących piaskowców, złożonych z drobnych, ostrokrawędzistych ziarn kwarcu, spojonych lepiszczem krzemionkowem, i z brunatno czerwonych łupków właściwych tej formacyi. Petrograficznie utwór ten jest w różnych miejscach różnie wykształcony. W niektórych miejscowościach, jak n. p. w Ostrej w jarze około cerkwi, przeważają czerwone łupki, a piaskowce tylko podrzędniejszą odgrywają rolę, natomiast we wsi

Ściance nad Dniestrem przeważają piaskowce, a łupki tylko cienkiemi prześcielają je warstewkami. Tak piaskowce, jak i łupki, nie wszędzie i nie zawsze są jednej natury. Piaskowce różnić się mogą nie tylko barwą, o której już wyżej wspomniano, ale także grubością warstw i warstewek, gdyż bywają grubo warstwowe, niekiedy prawie bryłowate, lub średnio i cienko warstwowe. Szare lub białawe piaskowce są najczęściej grubo warstwowe, jak n. p. we wsi Ściance nad Dniestrem poniżej Koropca, gdzie warstwy szarego, twardego, silnego piaskowca są na metr i znacznie więcej grube. W innych miejscowościach, jak n. p. w Piotrowie, piaskowiec jest czerwony, w równych płytach od kilku do kilkunastu centymetrów grubych, pomiędzy któremi są i bardzo cienkie, wynoszące niekiedy zaledwie kilka milimetrów. Grubowarstwowe piaskowce mogłyby co do siły i oporu przeciwko wpływom powietrza w niektórych razach zastąpić nawet granity, mało jednak bywają używane, bo z jednej strony dla swojej zwięzłości i twardości trudne są do obrobienia, wymagają przy obrabianiu równych, a może większych kosztów, niż granity, gdyż narzędzia kamieniarskie prędzej czepiają się granitów, niż tych piaskowców, a z drugiej strony pięknością nawet w przybliżeniu granitom nie dorównywają. Dlatego z pomiędzy nich tylko cieńsze, zwykle nieprzenoszące $^1/_4$ lub $^1/_3$ metra, bywają na progi, stopnie i schody używane, gdyż takie, jako na płaszczyznach zetknięcia równe, potrzebują tylko przetrącenia, czego po zrobieniu stosownej rysy tameczni kamieniarze dość łatwo przez uderzenie buławą dokonywują. Na przełamie są te piaskowce zazwyczaj dosyć równe, dalsze ich przeto wyrównanie nie sprawia takich trudności, jak obrabianie brył wielkich, gdzie dopiero przez cząstkowe odbijanie i wyrównywanie trzeba im pożądany kształt nadawać. Cieńsze zaś warstwy piaskowców dostarczają płyt niekiedy pięknych, olbrzymich, na płaszczyznach zetknięcia, gdzie bywają zazwyczaj oddzielone od siebie warstewką drobnoblaszkowej miki, prawie zupełnie gładkich, które po zrobieniu lekkiej rysy rylcem stalowym dają się przetrącać na dowolnej wielkości i dowolnego kształtu płytki. Płyty te, najczęściej czerwonej a rzadziej szarej lub zielonawej barwy, dostarczają wybornego materyjału na chodniki i posadzki, znanego pod nazwą Trembowelskiego kamienia. Niemniej cennych dostarczają osełek i toczydeł (brusów), tudzież podłużnych, wąskich płytek na budowę bardzo dobrze grzejących pieców kamiennych. Najlepsze i najobfitsze tego rodzaju płyty znajdują się dopiero około Trembowli i Strusowa, ale i na naszym obszarze, choć mniej obficie i zmięszane z innemi mniej przydatnemi warstwami, znajdują się w wielu miejscowościach, jak n. p. w Delawie, Dolinie nad Dniestrem, w Piotrowie, Issakowie, Podwerbcach, Niezwiskach i Rakowcu. Pomimo, iż przedmioty wyrabiane z tych płyt mają pod pewnemi względami prawie niezrównane przymioty i przewyższają wiele

obcych tego rodzaju wyrobów, za które drogo płacimy, skutkiem do niedawna zbyt utrudnionej, a i dziś jeszcze niezbyt świetnej, a nadto drogiej komunikacyi, materyjał ten tylko w małej części kraju jest znany, choć jest tak obfity, iż nietylko całą Europę, ale i inne części świata obdzieličby nim można.

Jedynemi prawie skamielinami tego utworu są ryby z rodzajów *Pteraspis* i *Cyataspis*. Wprawdzie na naszym obszarze nie wiele jest miejscowości, gdzie tarcze tych ryb się znajdują, a i tam, gdzie się znajdują, jak np. w Rakowcu, są tak licho zachowane, że o gatunkowem oznaczeniu mowy być nie może. Położenie jednak naszego utworu, jego zupełne podobieństwo petrograficzne do utworu dewońskiego w tych miejscowościach, gdzie się większa obfitość tarcz rzeczonych ryb znajduje, dających się oznaczyć gatunkowo, jak n. p. w Uniżu, Mogielnicy, Buczaczu i indziej, nie pozostawia żadnej wątpliwości, że mamy do czynienia z dolnym utworem dewońskim.

Utwór ten odsłania się po raz pierwszy w dolinie Dniestru tuż poniżej miasteczka Niżniowa i to równocześnie na prawym i na lewym brzegu. W miejscu tem wbiegał utwór dewoński półwyspem w morze jurasowe, a dopiero w czasach dyluwijalnych i aluwijalnych został przerwany przez tworzącą się dolinę Dniestru. Utwór dewoński występujący tuż poniżej Niżniowa tworzy obecnie na prawym brzegu Dniestru nie wielki płat odosobniony, gdyż już po stronie południowo wschodniej, w miejscowości zwanej Ostrów, wszystko aż do samego zwierciadła Dniestru zasłania potężny zwał gliny mamutowej *(Löss)*, a dalej począwszy od punktu naprzeciw górnego końca wsi Ostra, poziom utworu dewońskiego zajął utwór górno jurasowy, schodzący aż pod zwierciadło Dniestru, a ciągnący się tak aż do folwarku Brzezina. Od folwarku Brzezina aż do dolnego końca wsi Budzyn cały brzeg Dniestru pokryty jest znów grubo gliną mamutową, niedozwalającą wyśledzić żadnego utworu dawniejszego. Dopiero w dolnej części potoku Suchodół i na ściance Delawskiej, naprzeciw przysiołka Przewoziec, występuje Dewon i to odrazu w potężnym pokładzie. Ztąd począwszy odsłania się Dewon na całym prawym brzegu Dniestru i to miejscami, jak np. w Rakowcu, w grubych pokładach, aż do wschodniej granicy naszego obszaru, co ma miejsce nieco powyżej ujścia potoku Semenówka. Ztąd dalej na wschód ciągnie się on poza naszym obszarem aż pod Zaleszczyki. Od Budzyna począwszy aż do wschodniej granicy naszej mapy, doznaje utwór dewoński cztery razy przerwy: naprzeciw ujścia Koropca, powyżej wsi Delawy, pomiędzy Siekierczynem a Piotrowem, tudzież poniżej Piotrowa. W miejscach tych bowiem grube zwały gliny mamutowej nie dozwalają zobaczyć żadnego z dawniejszych utworów, a więc i utworu dewońskiego, lubo o tegoż istnieniu w tych miejscach wątpić nie można. W pobocznych dolinach i jarach z prawego brzegu Dnie-

stru na małej tylko przestrzeni odsłania się Dewon, najdalej jeszcze w dolinie potoku Semenówka, gdyż aż do górnego końca wsi tegoż nazwiska. Na lewym brzegu Dniestru utwór dewoński odsłaniający się naprzeciw ujścia Tłumackiego potoku i ciągnący się aż do dolnego końca wsi Ostry, z nakrywką glinową powyżej ujścia jaru od miejscowości „Na kiju“, tworzy również jak naprzeciw leżący Dewon na prawym brzegu płat odosobniony, gdyż poniżej Ostry większa część półwyspu Horyhladzkiego pokryta jest gliną, a na południowo zachodnim cyplu półwyspu, gdzie się odsłania utwór dawniejszy, jest nim nie Dewon, ale górny Jura wchodzący aż pod zwierciadło Dniestru. Dopiero naprzeciw folwarku Brzezina odsłania się znów utwór dewoński i można go widzieć na wszystkich ściankach Dniestrowych wszędzie aż do wschodniej granicy naszego obszaru, gdzie tylko starsze utwory się odsłaniają, a nie widać go tylko w tych miejscach, gdzie glina młodsza dyluwijalna wszystko zasłania; do takich miejsc należą: Przewoziec, Stojło, powyżej i poniżej przysiołka „Na przewozie“, jako też w nim samym, naprzeciw wsi Snowidów, gdzie go tylko w małych jarkach zauważyć można, w Woziłowie i na znacznej przestrzeni półwyspu należącego do dóbr Łuki. W bocznych dopływach odsłania się Dewon do znacznej wysokości. W dolinie Koropca aż do jaru od miejscowości zwanej „Tysów“ znacznie powyżej Weleśniowa, którato miejscowość leży w odległości powietrznej 13·25 km. od ujścia Koropca. W dolinie potoku Wadowa sięga od ujścia w górę na 2·8 km. w linii prostej. W dolinie Baryszki odsłania się od ujścia aż powyżej Porchowy do punktu wzniesienia doliny 300 m., a zatem do odległości 10·75 km. W jarach i jarkach, jak np. pomiędzy Ostrą i Koropcem, tudzież naprzeciw przysiołka Stojło i na południe od wsi Snowidów widać Dewon o tyle, o ile zagłębienia na to dozwalają. W zupełnie odrębnych płatach, mających znaczenie wysp z epoki górnojurasowej i średniokredowej, występuje dewoński piaskowiec w następujących miejscowościach: W dolinie Złotej Lipy we wsi Zawadówce; w dolinie Koropca powyżej i w górnej części wsi Słobódki dolnej, tudzież na ścianie naprzeciwległej tworzą one jednę całość i tylko na powierzchni zostały od siebie doliną Koropca oddzielone. W dolinie pobocznego potoku wpadającego do Koropca w Monasterzyskach, w górnej części wsi Kowalówki występuje mała wysepka dewońskiego piaskowca, gdzie się znajduje łom rządowy, dostarczający wybornego i cennego w tej okolicy materyjału na gościniec. W dolinie Baryszki poniżej Barysza znajduje się większy płat oderwany na lewym brzegu potoku pod lasem Sowińskim i malutki płat na prawym brzegu potoku naprzeciw Cerkwisk. Nareszcie na lewym brzegu potoku Zubrzanka poniżej wsi Zubrzec występuje również oderwany płat czerwonego piaskowca.

2. Po czerwonym piaskowcu następuje utwór górno-dewoński, złożony głównie z szarych i żółto-plamistych krystalicznych, bryłowatych, zwięzłych dolomitów i z ciemno-szarych, niemal czarnych wapieni, podobnych do niektórych dewońskich wapieni z okręgu Krakowskiego, tudzież z żółtawych, brudno nakrapianych margli dolomitycznych, jak niemniej z czarnych łupków. Utwór ten występuje tylko na mapie Monasterzysk i to na bardzo ograniczonej przestrzeni w płatach oderwanych. Ze wszystkiemi wyżej wymienionemi odmianami petrograficznemi znajduje się utwór ten tylko w Zawadówce i tu leży wprost na czerwonym piaskowcu. Na ściance zaś naprzeciw Korzowy tudzież naprzeciw Zaturzyna nad Złotą Lipą składa się z samych szarych i plamistych dolomitów, z samych też dolomitów składa się malutki płat występujący obok gorzelni zawadowskiej w Pałkiewiczowej dolinie. W dolomitach znajdują się niekiedy wrosłe szare krzemienie, ale zawsze drobne. Skamielin w tym utworze oprócz korali z rodzaju *Cyathophyllon*, znajdujących się nie rzadko w dolomitach w Zawadówce, żadnych nie spotykamy, dla tego co do wieku tego utworu zachodzić może pewna wątpliwość, albowiem utwór ten głównie dlatego zaliczono do górnego Dewonu, że przynajmniej w Zawadówce leży bezpośrednio na czerwonym piaskowcu; w innych miejscowościach podkładu tego utworu nie widać. Dalej zaliczono go do górnego Dewonu na podstawie podobieństwa petrograficznego do górnego utworu dewońskiego z innych krajów i po nieważ znalezione w nim korale przypominają swą formą korale z Dewonu i Syluru, a może głównie i dlatego, iż miejsca w innych formacyjach dla tego utworu znaleźć nie było można. Utwór ten ograniczony obecnie do tych czterech wymienionych, w pobliżu siebie leżących, miejscowości, zajmował niewątpliwie swojego czasu obszerniejsze przestrzenie, miał jednak dość czasu na zwietrzenie i rozpadnięcie się w drobne okruchy, gdyż tu na naszym obszarze a i dalej na wschód według wszelkiego prawdopodobieństwa przez epokę węglową, dyjasową, tryjasową, tudzież w czasach utworu czarnego, brunatnego, a prawdopodobnie w starszym peryjodzie białego Jura istniał ląd stały; żaden przynajmniej z wymienionych utworów nie znajduje się tutaj, ani też nie mamy najmniejszych śladów, żeby się kiedyś znajdował. Tak więc wkraczające morze wyższego białego Jura znalazło utwór górno-dewoński, o którym mowa, na samym wierzchu, a nadto w długich epokach czasu zupełnie zwietrzały i pokruszony, spłukało go więc ze znaczniejszych przestrzeni i zużyło do utworzenia swoich zlepieńców, tworzących w naddniestrzańskim Jura najniższy pokład, a składających się głównie z większych i mniejszych bryłek szarych i plamistych dolomitów, tudzież ciemno-szarych, niekiedy czarnych, twardych wapieni, spojonych żółtym dolomitycznym marglem. Materyjał ten tworzący zlepieniec jurasowy, zrzucony razem z materyjałem górnego

utworu dewońskiego, np. z Zawadówki, nawet dla tego, który je razem zrzucił, są nie do odróżnienia, nie ulega więc wątpliwości, iż materyjał znajdujący się w zlepieńcach jurasowych pochodzi z utworu górno-dewońskiego, którego resztki ocalały w czterech wyżej wymienionych miejscowościach.

II. Utwór jurasowy.

Utwór ten składa się ze zlepieńców, wapieni często dolomitycznych i marglów. Pod względem petrograficznym jest on tak zmienny, iż może najlepsze damy o nim wyobrażenie, opisując go dokładniej w kilku miejscowościach.

W Bukównie nad Dniestrem powyżej Niżniowa u samego spodu widać mocno margliste żółte wapienie o przełamie ziemistym, na nich białawe, żółtawo-plamiste margle, niekiedy niby oolityczne, z bryłkami jasno-szarego, zbitego wapienia i z niewielką ilością szczątków organicznych, pomiędzy któremi znajdują się najczęściej Gyroporelle, a rzadziej ośródki Nerinei. Warstwa ta odsłania się w grubości 3 metrów. Na niej leży inna warstwa, której grubość wynosi do dwóch metrów. Warstwa ta z poprzednią ściśle zrosła, odznacza się licznemi poziomemi wydrążeniami, pochodzącemi prawdopodobnie ze zwietrzenia skamielin. U samej zaś góry tuż pod zlepieńcem cenomańskim wapień ten staje się twardym, pryskliwym, z wejrzenia niby okruchowcowym, nieco plamistym, przypominającym niektóre odmiany wapieni z białego Jura krakowskiego. Najwyższa ta warstwa jest niemal jedyną, w której znajduje się stosunkowo największa ilość skamielin, ważnych dla oznaczenia wieku tego utworu.

W Niżniowie na zboczu nad torem kolejowym wapienie jurasowe widzimy w następujących odmianach: U spodu wapienie żółte, dziurawe, lub z wejrzeniem i przełamem ziemistym, na nich leżą jasne, białawe, łupkowe, następnie szarawo-żółte w warstwach do 0·75 m. grubych, równych, płytowatych, dających się wydobywać w płytach do 3 metrów długich i szerokich. Te ostatnie są silne, zwięzłe, a niezbyt twarde i mogłyby być prawdopodobnie użyte na ciosy.

Tuż powyżej ujścia Tłumackiego potoku znajduje się jar na wschód od wsi Niżniowa, w którym Jura występuje w następujących odmianach: U samego spodu odsłania się w grubości 0·5 m. wapień jasno żółtawo-szary, miejscami krystaliczny, zawierający ułamki nieco zaokrąglone zbitego, jasno-żółtawego wapienia, rzadziej zaś mniejsze ułamki ciemno-brunatnego, twardego dolomitu; bezpośrednio na tym wapieniu leży cienka warstwa żółtego, iłowatego marglu, przykrytego progiem do 1 m. grubym z miękkiego,

ikrowcowego wapienia, złożonego z drobniutkich zaokrąglonych ziarneczek kulistych lub owalnych, przy zwietrzeniu skały na piasek się rozpadających; następuje żółtawy margiel, przechodzący zwolna ku górze w szarawo-żółty, zbity dolomityczny margiel, miejscowo jakby nasiekany w różnych kierunkach, którego próżnie bywają niekiedy wyścielone kryształkami kalcytu. Na tym dolomitycznym marglu spoczywa ciemno-szarawo-żółty, zadzierzysty, zbity wapień, na nim wapień jasno-żółty, pienisto-marglowy, przykryty warstewką żółtawego, dolomitycznego, jakby nasiekanego marglu. Dalej leży warstwa jasno-żółtawo-brunatnego wapienia o przełamie zadzierzysto-muszlowym, na tym zaś żółty, twardy, dolomityczny wapień, który niekiedy staje się marglowym z kryształkami kalcytu, wyścielającemi próżnie i szczeliny.

Górna powierzchnia tego wapienia bywa często wydrążoną przez cenomańskie skałotocze *(Pholas)*, wydrążenia te, podobnie jak i szczeliny znajdujące się w tym wapieniu wypełnione są piaskowcem cenomańskim, zawierającym zaokrąglone ułamki czarnych jaspisów.

Na prawym brzegu Dniestru w jarze poniżej Tłumackiego potoku spotykamy u samego spodu tu po raz pierwszy występujący zielonawo-szary dewoński piaskowiec, sięgający do 8 metrów nad poziom doliny. Bezpośrednio na Dewonie leży na 6 m. gruby pokład zlepieńca, składającego się ze spojonych żółtym marglowym wapieniem naszej formacyi, większych i mniejszych zaokrąglonych brył ciemnego, krystalicznego, bitumicznego dolomitu, petrograficznie zupełnie zgodnego z dolomitem dewońskim, zawierającym korale w Zawadówce, a zawierającego nadto okruchy ciemno-szarych lub prawie czarnych, zbitych twardych wapieni i zielonawo-szarego i czerwonego dewońskiego piaskowca; ku górze bryły te stają się coraz rzedszemi i mniejszemi; a tym sposobem przechodzi skała w gąbczaste margle ułożone naprzemian z żółtym drobnoziarnistym ikrowcem, złożonym przeważnie z kulistych, ale i obłych ziarnek, niekiedy wewnątrz pustych, złożonych z drobniutkich kryształków kalcytu, co pod mikroskopem dobrze widzieć można. W jednej mniej więcej środkowej z tych niby-oolitowych warstw znajdują się w wielkiej ilości odciski i ośródki muszelki *Corbula inflexa* Röm. Na tych niby-oolitach leży cienka warstwa żółtego i szarego, ziemistego marglu, podobnego do plastycznej gliny, a na nim kruche, jasno-żółte, niekiedy zaś rdzawo zabarwione ziemiste margle, ułożone naprzemian z warstwami zbitego i twardego, szarawo-żółtego wapienia, wstęgowato już to ciemniej, już to jaśniej zabarwionego, a tworzącego warstwy niekiedy dochodzące 2 metrów grubości. Na tych warstwach leży do 0·75 m. gruba warstwa żółtawo-szarego, twardego, bardzo dziurkowatego wapienia, na tym zaś wapieniu pokład żółtawych margli, dochodzący 5 m. grubości. Margle te są po części ziemiste miękkie, po części zaś twardsze

a wtenczas bardzo porowate. Na tych marglach leży wreszcie jasno dymowo-szary, twardy i zbity wapień o przełamie muszlowym. Wapień ten zamyka w tej miejscowości górną granicę utworu jurasowego, gdyż na nim wprost leży już zlepieniec cenomański.

Następnie dalej na prawym brzegu Dniestru, naprzeciw wsi Ostry, nie spotyka się już więcej utworu dewońskiego, ani zlepieńców wyżej opisanych, ale aż do samej wody schodzi wapień jurasowy. Na pół metra nad źwierciadłem wody widzimy tu żółtawo-szare, zbite wapienie, przykryte innemi, ciemniej szaremi, twardemi wapieniami, zawierającemi wiele drobnych ułamków ciemno-szarego, dewońskiego dolomitu i okruchy jaśniejszego wapienia niewiadomego pochodzenia; skutkiem tego skała ta, sięgająca do 4 metrów ponad wodę, przybiera na pierwszy rzut oka nieco podobieństwa z barwy do pewnych odmian porfiru. Na tym wapieniu leży jasno-żółtawy, dolomityczny, zbity margiel, niekiedy dziurkowaty, a w nim warstwa innego szarego, bardzo miękkiego marglu. Wydrążenia powodujące dziurkowatość rzeczonych margli są malutkiemi, niekiedy obłemi próżniami o ścianach okrytych ziemistą rdzawą powłoką. W wysokości 8·5 m. ponad wodą widzimy znów jasno-żółtawo-szare, twarde, zbite wapienie o przełomie muszlowym, zawierające niekiedy podobnie, jak warstwy dolne, cząsteczki ciemniej szare, zupełnie z masą jaśniejszych wapieni zrosłe, a nadto ośródki drobniutkich, bliżej nieoznaczalnych muszelek. Warstwa ta przykryta jest zielonym, twardym i silnym piaskowcem cenomańskim.

Wapienie w Kutyskach są miękkie z osobliwszem wejrzeniem przypominającem, jeżeli tego porównania użyć można, wyschłą skrobię zmarzłego i przez zimę wymacerowanego kartofla. Wapienie te zawierają wiele szczątków organicznych, pomiędzy któremi znajdują się także *Nerineae*.

Warstwy na prawym brzegu Dniestru tuż powyżej folwarku Brzezina mają w ogólnym zarysie wiele podobieństwa do warstw Kutyskich, ale między niemi znajduje się jedna odrębna warstwa złożona z wapieni brudno-żółtawych, twardych, niekiedy dziurkowatych, zawierających między innemi cechującą skamielinę *Corbula inflexa* Röm. W ściance delawskiej, poniżej ujścia potoku Suchodół, wysoko na potężnie tu rozwiniętym Dewonie widzimy bezpośrednio leżące zlepieńce podobne do zlepieńców z jaru poniżej ujścia Tłumackiego potoku, a różniące się tylko tem, iż tu częste są ciemno szare, niemal czarne, zbite, twarde wapienie, podobne do wapieni dewońskich z okolic Dębnika w Krakowskiem. Na tych zlepieńcach leżą wapienie jurasowe, a na nich zlepieniec cenomański. We wsi Dolinie prócz innych warstw zasługują na wzmiankę szarawo-żółtawe, płytowate, twarde, bardzo drobnoziarniste, z wejrzenia niemal zbite i bardzo gęste, margliste wapienie, bardzo przypominające kamień litograficzny ze Solenhofen; według orzeczenia litografa p. M. Salba mógłby ten wapień być rzeczywiście uży-

tym na kamień litograficzny, gdyby się znalazł w płytach dostatecznie wielkich.

Również wymienić tu należy wapienie leżące po lewym brzegu Dniestru w ściance poniżej ujścia dolinki potoku Netecza. Wapień ten żółtawo-szary, zwięzły, silny a niezbyt twardy, o przełamie ziemistym, występujący tu w potężnym pokładzie tworzy warstwy na metr i więcej grube, niepopękane, nadające się na kamienie ciosowe. I rzeczywiście użyto tych wapieni do budowy słupów pod most na Dniestrze podczas budowy kolei transwersalnej Stanisławowsko-Husiatyńskiej. Może nie od rzeczy będzie wspomnieć jeszcze o krzemieniach bulastych z wapieni w ściance poniżej ujścia Złotej Lipy i o krzemianach wapniowych żółtawo-szarych, tworzących olbrzymie bryły soczewkowate w żółtawo-szarych, silnych wapieniach jurasowych w Harasymowie, jako ostatnim punkcie południowo-wschodnim, gdzie utwór jurasowy jeszcze się odsłania. Krzemian ten wapniowy z małą domieszką węglanu wapna był używany w epoce kamiennej na siekierki. Takie siekierki znalazł p. Władysław Przybysławski, właściciel Czortkowca i Uniża, w grobowcach z epoki kamiennej w Horodnicy nad Dniestrem i tuż na samym brzegu Dniestru w Niezwiskach. W Niezwiskach oprócz gotowych siekierek znalazło się wiele siekierek dopiero na pół obrobionych, ale niewykończonych, co musi naprowadzać na wniosek, iż tu wyrabiano siekierki wyżej wspomniane.

Opis petrograficzny utworu jurasowego z innych miejscowości pomijamy, gdyż skały występujące w tych miejscowościach znajdują mniej lub więcej do siebie podobne, występujące w tej lub owej poprzednio opisanej miejscowości. Nadmienić tu jeszcze musimy, iż wszędzie, gdzie się odsłania dolna granica utworu jurasowego, najniższy pokład tworzą zlepieńce jurasowe powyżej opisane, podkładem zaś ich jest stale piaskowiec dewoński, przykryty zaś jest utwór jurasowy zlepieńcem, piaskowcem lub piaskiem cenomańskim, a tylko w jednym jarze około cerkwi w Niezwiskach krystalicznym, szarym cenomańskim wapieniem. Pod względem paleontologicznym nasz utwór jurasowy jest w ogólności ubogi; jedyny wyjątek stanowi Bukówna, gdzie znajduje się znaczna stosunkowo ilość skamielin, aczkolwiek zachowanych tylko w odciskach i ośródkach. Z 200 blisko gatunków przezemnie zebranych, a przez prof. Dra A. Altha opisanych, dla największej części jedyną miejscowością jest Bukówna. Mimo tak znacznej ilości gatunków niestety nie wiele znalazło się starych gatunków opisanych z innych miejscowości, ale bardzo przeważna liczba wypada na nowe gatunki, i tak n. p. na 19 gatunków z rodzaju *Nerinea* jest tylko 6 starych, a 13 nowych. Z pomiędzy poznanych z tego utworu skamielin wyliczymy tylko stare gatunki, pomijając wszystkie nowe, które interesowany znajdzie w pracy p. t.: Wapień Niżniowski

i jego skamieliny, opisał Dr Alojzy Alth, prof. Uniwersytetu Jagiellońskiego.*)

Skamieliny te są:

Serpula conformis Goldf.
" *subflaccida* Et.
" *coacervata* Blumenbach.
Spirorbis clathratus Et.
Nautilus Geinitzi Opp.
Purpurina subnodosa Röm. *sp.*
Natica Dejanira D'Orb.,
" *amata* D'Orb.,
" *allica* D'Orb.,
" *turbiniformis* A. Röm.,
" *pulla* Röm.,
Chemnitzia Cornelia D'Orb.,
Nerinea constricta Röm.,?
" *Mariae* D'Orb.,
" *Cynthia* D'Orb.,
" *nodosa* Voltz.,
" *strigillata* Credner,
" *subpyramidalis* Mün.,
Cerithium septemplicatum Röm.,
Trochus Betancourti De Lor.,
Turbo Durii De Loriol.,
Bulla cylindrella Buv.,
Corbula inflexa Röm. *sp.*,
Sphaenia Saemannii De Lor.,
Pleuromya Jurassi A. Brg. *sp.*,
Ceromya comitatus Ag. Ctj.,
Anisocardia intermedia De Lor.,
Anisocardia pulchella De Lor.,
" *parvula* Röm. *sp.*,
" *Legayi* Sauv. *sp.*
Cardium Mosense Buv.,
" *Dyoniseum* Buv.,
Corbis crenata Ctj.,
" *scobinella* Buv.,
Lucina substriata Röm.,
" *Vernieri* Et.?
" *circularis* Dunk. *et* Koch.,
Astarte Saemanni De Lor.,
Opis portlandicus De Lor.,
Lithodomus subcylindricus Buv. *sp.*,
Mytilus longaevus Ctj.,
Avicula Gessneri Thurm.,
Hinnites velatus Gf. *sp.*,
Lima minuta Röm.,
Ostrea multiformis Dunker *et* Koch.,
Exogyra virgula Defr.,
Anomia jurensis Röm *sp.*,
" *suprajurensis* Buv.,
Terebratula subsella Leym.,
Waldheimia pentagonalis Bronn, *sp.*,
Thecidea Greenensis Brauns.

Rozprzestrzenienie utworu jurasowego.

Po prawym brzegu Dniestru po raz pierwszy odsłania się wapień jurasowy w ściance naprzeciw Uścia Zielonego i ztąd widzimy go na całym brzegu Dniestru i w jarach będących na tej przestrzeni aż do Niżniowa, gdzie zboczywszy nieco w dolinę Tłumackiego potoku, kryje się pod utworem kredowym. Na całej tej przestrzeni nie widać jego granicy dolnej, skutkiem czego nie spotykamy tu także nigdzie zlepieńca, ale tylko wapienie. Na-

*) Pamiętnik Akademii Umiejętności. Wydz. mat. przyr. T. VI, 1881 r.

stępnie po raz wtóry widzimy ten utwór w dalszej części Tłumackiego potoku, występujący także nad Dniestrem poniżej ujścia potoku i podciągający do miejscowości Ostrów. Tu nad Dniestrem leży on na Dewonie, przeto prócz wapieni i margli widzimy także zlepieńce. Miejscowość Ostrów przykryta jest tak potężnym zwałem gliny mamutowej, iż pomimo głębokich jarów nie widzimy żadnego ze starszych utworów, a więc i jurasowego. Dopiero powyżej przewozu naprzeciw wsi Ostry odsłaniają się znów wapienie i margle jurasowe, zkąd znowu widzimy je aż do folwarku Brzeziny. W bocznych dolinach i jarach widzimy go na tej przestrzeni wszędzie, gdzie głębokość wcięcia na to dozwala. Również na tej przestrzeni nie odsłania się nigdzie dolna granica tego utworu, jako przypadająca pod poziom Dniestru, toteż i zlepieńca na całej tej przestrzeni nie widzimy. Pomiędzy fol. Brzeziną a wioską Budzynem wszystko zasłania glina mamutowa. Następnie odsłania się Jura w dolnej części doliny potoku Suchodół i na ściance Delawskiej nad Dniestrem; leży tu na Dewonie, przeto widać także i zlepieńce. Naprzeciw ujścia Koropca znowu wszystko zasłania glina mamutowa, ale niedaleko ztąd, bo na ściance naprzeciw przysiołka Stojło odsłania się wapień i zlepieniec jurasowy, leżący na piaskowcach dewońskich. Tu znowu następuje zasłona glinowa, ale zaraz powyżej wsi Delawy odsłaniają się wapienie i zlepieniec jurasowy, spoczywający na Dewonie, i śledzić go można aż do wysokiej ściany Dniestrowej naprzeciw przysiołka „Na przewozie“ włącznie. W Siekierczynie prócz Dewonu, szutrów i gliny, nad Dniestrem nic nie widać. Następnie pojawia się utwór jurasowy na prawym brzegu jaru, wpadającego do Dniestru w Siekierczynie, przechodzi na ściankę Dniestru i ciągnie się aż naprzeciw ujścia potoka Baryszka. Tu także leży na Dewonie. Od tego punktu począwszy nie można go wyśledzić ani powyżej Piotrowa, ani w samym Piotrowie, ani poniżej Piotrowa, i dopiero spotykamy go znowu na ściance w tem miejscu, gdzie ona odsuwa się od Dniestru powyżej Isakowa, i widać go aż do ujścia Czortowieckiego potoku; i tu wszędzie leży on na Dewonie, przeto obok wapieni widzimy tu zlepieniec. W dolinie Czortowieckiego potoku występuje on po obydwu zboczach, aż do górnego końca wsi Harasymowa i to jest ostatni punkt południowowschodni, gdzie jeszcze Jura występuje.

Po lewym brzegu Dniestru odsłania się po raz pierwszy wapień jurasowy na ściance poniżej Łuki naprzeciw miejscowości „Nad ścianką,“ nie dochodzi jednak do samego Dniestru, gdyż ścianka się zniża i wszystko zasłania glina. Również grube zwały gliny zasłaniają wszystkie dawniejsze utwory nad wsią Petryłowem i poniżej Petryłowa aż do Nowosiółki. I dopiero pomiędzy Nowosiółką a Lipą znów odsłaniają się wapienie jurasowe. Dalej pojawia się Jura w dolnej części doliny Złotej Lipy na lewym jej brzegu, naprzeciw wsi Lipy i dalej na zboczach Dniestru aż do ujścia potoku

Netecza. W bocznych dolinach i jarach na tej przestrzeni pojawia się wszędzie tam, gdzie jest stósowne wcięcie. Tylko w jarze i nieco powyżej i poniżej ujścia jaru naprzeciw ujścia p. Netecza widzimy dolną granicę Jurasu, gdyż tu odsłania się i piaskowiec dewoński, a zatem widzimy tu także i zlepieńce, indziej zaś tylko margle i wapienie. W jarze naprzeciw miejscowości „Na kiju“ sięga Dewon wysoko w górę, nie widzimy tu przeto utworu jurasowego, ale wprost na Dewonie leży piaskowiec cenomański i płytowate, piaszczyste wapienie. Nie widzimy go także ani na ściance powyżej Ostry, ani w samej Ostry, gdzie Dewon tworzy potężne pokłady. Dopiero na południowo-zachodnim cyplu półwyspu Horyhladzkiego widzimy ławicę wapieni jurasowych, sterczących mało co nad wodę, a zresztą kryjących się pod wodą. Dalej na ściance Dniestrowej, począwszy od punktu normalnej wysokości zwierciadła Dniestru nad poziom morza 185 m., aż do przewozu w Budzyniu, widzimy znów utwór jurasowy i tu leżący na Dewonie. Dalej występuje on również na Dewonie wysoko na ścianie Dniestrowej, począwszy od ujścia potoku Wadowa, aż poniżej wsi Kośmierzyn. Widzimy go również na Dewonie w trzech jarach powyżej wsi Koropiec i w dolinie Koropca, gdzie lewym brzegiem podciąga aż naprzeciw góry Koropiec, prawym zaś tylko do potoczka bocznego, mającego swe źródła pomiędzy Nowosiółką a Puźnikami, wreszcie w trzech jarach naprzeciw przysiółka Stojło i w dolinie potoku Wadowa, w której sięga aż do jej górnego, widlastego rozgałęzienia. We wszystkich miejscowościach, począwszy od ścianki naprzeciw Brzeziny, aż do punktu poniżej Kośmierzyna, któryto punkt najdalej jest wysuniętym na południowy-wschód po lewym brzegu Dniestru, gdzie utwór jurasowy jeszcze się pojawia, leży on wszędzie na piaskowcu dewońskim i przeważają tu wszędzie zlepieńce, małą zaś rolę odgrywają wapienie i margle, gdyż w ogólności w tych miejscach pokład jurasowy jest cienki, często niedochodzący 2 metrów, gdy na lewym brzegu Dniestru pomiędzy ujściem p. Netecza, jako też na prawym brzegu Dniestru pomiędzy Bukówną a Niżniowem, dalej naprzeciw wsi Horyhlady i w Niezwiskach w tych punktach, gdzie nie spostrzegliśmy dolnej granicy utworu, grubość jego dosięga niekiedy 20 metrów.

Wszystkie dotąd wyliczone miejscowości, gdzie Jura odsłania się, leżą w obrębie mapy Tyśmienicy-Tłumacza, pozostają nam więc jeszcze te, w których się ten utwór pojawia w obrębie mapy Monasterzysk. Nie zostaje on tutaj wcale w widzialnej łączności z żadną na tamtej mapie leżącą miejscowością, ale tworzy płaty osobne. Widzimy go najpierw w dolinie Złotej Lipy na lewym jej brzegu pod Łysą górą, tuż powyżej wsi Markowy, następnie na prawym brzegu we wsi Markowy i poniżej aż do Zawadówki, dalej pomiędzy Zawadówką i Korzową, tudzież w Pałkiewiczowej dolinie, aż powyżej gorzelni zawadowskiej; dalej na ściance pod

„Buczyna,“ w jarze od Huty Starej a ztąd na lewym brzegu Złotej Lipy aż do jaru powyżej górnego końca wsi Jarhorów, wreszcie na prawym brzegu Złotej Lipy naprzeciw folwarku w Jarhorowie pod miejscowością „Skoków“ a mały płat na lewym brzegu naprzeciw tej miejscowości. Poniżej w dolinie Złotej Lipy nigdzie się nie odsłania, aż dopiero, jak to już przedtem powiedziano, powyżej wioski Lipa. Podkładu czyli dolnej granicy Jurasu tu nie widać, z wyjątkiem Zawadówki, gdzie nieco klinowato wciska się Jura pomiędzy utwór dewoński a Cenoman. W końcu widzimy go w dolinie Koropca na lewym brzegu w Berezówce i na prawym poniżej Berezówki, tudzież malutki płat wśród drogi na brzegu lasu powyżej folwarku w Słobódce dolnej, jak niemniej powyżej Czechowa i w samym Czechowie koło karczmy, zkąd ciągnie się lewym brzegiem aż poniżej Dubienka, prawym zaś aż pod górę Jacenkowa. Poniżej nie widziałem go, aż dopiero naprzeciw góry Koropiec, leżącej już na mapie Tyśmienicy i Tłumacza. I tu tak samo, jak w dolinie Złotej Lipy, dolnej granicy tego utworu nie widać, a tylko powyżej Czechowa, podobnie jak w Zawadówce, stykają się zlepieńce i wapienie jurasowe ukośnie z piaskowcem dewońskim, który tu tak jak i w Zawadówce, tworzył wyspę w morzu jurasowem. Bezpośrednio na utworze jurasowym, tak tu, jak i w dolinie Złotej Lipy, leży zlepieniec cenomański.

III. Utwór kredowy.

Utwór ten składa się na naszym terenie z Cenomanu, z białej kredy z czarnemi krzemieniami, wątpliwej co do wieku, i z tak zwanej kredy Lwowskiej.

1. Cenoman.

Najniższą warstwą Cenomanu występującego na naszych mapach, jest najczęściej zlepieniec, niekiedy zastępujące go piaskowce lub piaski, a tylko w Niezwiskach w jarze obok cerkwi leży pod zlepieńcem jeszcze cienka warstewka szarego krystalicznego wapienia. Zlepieniec ten składa się z drobnych, zaokrąglonych bryłek czarnego jaspisu, kwarcu, ułamków większych i mniejszych, więcej lub mniej zaokrąglonych dewońskiego piaskowca, który niekiedy, jak n. p. w ściance nad Dniestrem powyżej Isakowa, występuje w bryłach spłaszczonych, prawie soczewkowato otoczonych, wynoszących niekiedy w dwóch w jednej płaszczyznie leżących średnicach metr i więcej, trzecia zaś średnica do tamtych prostopadła jest od nich zwykle o połowę mniejszą. Wyłącznie z takich olbrzy-

mich brył dewońskiego piaskowca złożone, a lepiszczem krystali-
cznego, kaszowatego wapienia słabo spojone, widziałem także już
nie na naszym, w mowie będącym obszarze, w Czernelicy i Stryl-
czu. Oprócz wyżej wymienionego materyjału spotykamy w miej-
scach, gdzie Jura się znajduje, także zaokrąglone bryłki jego wa-
pieni, jak n. p. w Bukównie obok przewozu nad Dniestrem.
Dalej widzimy jeszcze w tym zlepieńcu drobne bryłki fosfo-
rytów i ośródki morskich mięczaków, również w fosforan zamie-
nione; niekiedy ten ostatni materyjał jest w takiej obfitości, iż zle-
pieńce stają się podobnemi do właściwych złogów fosforytowych,
o których zaraz będzie mowa. Lepiszcze tych zlepieńców jest za-
zwyczaj piaszczyste, mniej lub więcej silne, najczęściej jednak do-
syć kruche, z domieszką pewną margli i fosforanu wapna. Skut-
kiem kruchości, małej ilości i łatwości wietrzenia lepiszcza, tudzież
gładkości bryłek materyjałów, z których się zlepieniec składa
szczególniej czarnych jaspisów, łatwo on się kruszy, a nawet w zu
pełności rozpada na pojedyńcze materyjały, z których powstał
Piaskowce, które często wchodzą w poziom zlepieńców i zastępują
je, a czasami na nich leżą, mają zwykle lepiszcze krzemionko
we, prawdopodobnie opalowe, zawsze z domieszką większą lub mniej
szą fosforanu wapna, czasami z domieszką czarnych jaspisów i bry
łek fosforytowych, są przed zwietrzeniem często barwy szarej lub
jeszcze częściej zielonawej. Bywają twarde i zwięzłe, ale dostaw
szy się na powietrze, łatwo wietrzeją i rozpadają się w luźny pia
sek. Często także przy zwietrzeniu zmieniają swą barwę na bru
natnawą. Piaski cenomańskie, które już gotowe znajdujemy, ni
różnią się zupełnie od tych piasków, które obecnie ze zwietrzeni
piaskowców powstają. Czy one od początku były piaskami, czy do
piero powstały przez zwietrzenie piaskowca, to z dotychczasowych
danych rozstrzygnąć się nie da. Dalej idą właściwe złogi fosfory
towe. Nie tworzą one zazwyczaj warstw ciągłych, ale zwykl
się wyklinowują, dla tego nie wszędzie się jako takie znajdują
i nie w jednakowej grubości. Co do położenia, to leżą one zwykl
na zlepieńcach, piaskowcach lub piaskach, niekiedy jednak leżą
wprost na starszych utworach, t. j. na Dewonie lub Jurasie i wten
czas nie można rozstrzygnąć, czy to dzieje się skutkiem znaczniej
szej wysokości dawniejszych utworów, przez co zlepieńce, piaskowce
i piaski nie mogły dosięgnąć tego poziomu, czy też fosforyty ró
wnocześnie się utworzyły z tamtemi i zastąpiły je, zajmując ten
sam poziom. Rozstrzygnięcie staje się trudne skutkiem cienkości
tych warstw, gdyż tak zlepieńce jak i piaskowce miewają zwykl
zaledwie kilka decymetrów, rzadziej przenoszą jeden metr, a tylko
czasami, jak n. p. powyżej Rakowca nad potokiem Semenówka
bywają nieco grubsze. Fosforyty zaś rzadko przekraczają grubość
pół metra. We właściwych złogach fosforytowych, mających podo
bieństwo do zlepieńców, wpadają w oko głównie fosforyty, złożon

z ośrodek mięczaków, gąbek morskich i nieokreślonego bliżej kształtu bulwiastych postaci, prawdopodobnie koprolitów. Barwa fosforytów jest najczęściej brunatna, rzadziej żółtawa lub żółtawo biała. Tak jak zlepieńce i piaskowce nie były wolne od pewnej domieszki fosforytów, tak i fosforyty nie są w zupełności wolne od innych materyjałów, składających zlepieńce, jak n. p. czarnych jaspisów, kwarcu, ułamków dewońskiego piaskowca, a nadto niekiedy kul i bulwiastych postaci wodnika żelazowego, który powstał z markazytów. Lepiszczem złogów fosforytowych bywa margiel mniej lub więcej piaszczysty, czasami piaskowce z domieszką większą lub mniejszą fosforanu wapna, niedającą się odróżnić żadną miarą na oko petrograficznie, ale dopiero drogą chemiczną. Tak więc złogi fosforytowe składają się prawie z tych samych materyjałów, co i zlepieńce, tylko, że w ich składzie wybitny udział biorą fosforyty, a inne materyjały uważać musimy za domieszkę, gdy przeciwnie w zlepieńcach inne materyjały biorą główny udział, a fosforyty tylko nieznaczny, a czasami prawie zupełnie ich brakuje. Złogi więc fosforytowe możnaby zupełnie pozostawić przy zlepieńcach, i jeżeli je odłączamy, czynimy to tylko ze względów praktycznych, gdyż podczas kiedy zlepieńce w ogólności są materyjałem na nic nie przydatnym, fosforyty mogą być poszukiwane jako materyjał nawozowy. Nasze fosforyty galicyjskie różnią się w zupełności od fosforytów z Podola rosyjskiego, tak własnościami petrograficznemi, jak ilościowym składem chemicznym, tudzież czasem i sposobem powstania. Pod względem ilości fosforanu wapniowego różnią się nasze fosforyty nietylko od rosyjskich, ale także fosforyty pochodzące z różnych miejscowości pomiędzy sobą. Różnice te wykazano już swojego czasu w osobnej rozprawie*).

Wspomnimy tu tylko o ilości fosforanu wapniowego w tych fosforytach, które dotychczas były chemicznie rozbierane, a ta waha się pomiędzy 40·0155% a 68·6895%. Miejscowości, w których fosforyty występują, są bardzo liczne, my tu jednak wymienimy tylko te, na naszym obszarze, w których fosforyty występują w takiej obfitości, iż ich eksploatacyja opłaciéby się mogła, a do takich miejscowości należą: Podwerbce, Niezwiska, Harasymów, ścianka nad Dniestrem powyżej miejscowości „Na wale“ należąca do dóbr Łuka, Porchowa i Wadowa Porchowska.

Z porządku idą wapniste piaskowce i piaszczyste wapienie, zawierające jeszcze przynajmniej w dolnych warstwach pojedyńcze ziarna czarnych jaspisów i pojedyńcze bryłki fosforytowe. Barwa ich jest szara, sina lub zielonkowata. Niekiedy tworzą one znacz-

*) Fosforyty galicyjskie przez Franciszka Bieniasza, Asystenta przy katedrze mineralogii w Uniwersytecie Jagiellońskim. Sprawozdania Komisyi fizyjograficznej Akad. Um. Tom XIII

niejsze pokłady i są albo grubo-warstwowe, o warstwach na metr i więcej grubych, a wtenczas mogą być użyte na ciosy, albo też dzielą się na cieńsze płyty i wtenczas używają ich jako materyjału do pospolitych budowli murowanych. Przy budowie kolei transwersalnej Stanisławowsko - Husiatyńskiej używano na ciosy tych piaszczystych wapieni z góry nad Dniestrem naprzeciw góry Tanatyńskiej i z Komorówki. Piaszczyste wapienie przechodzą nareszcie w czyste wapienie, barwa ich staje się zwolna coraz jaśniejszą, a leżących bezpośrednio pod białą kredą niemal czysto białą, z lekkim tylko odcieniem barwy szarawo-żółtej.

Co się tyczy rozprzestrzenienia Cenomanu, to krótko powiedzieć można, iż występuje on wszędzie na naszych mapach tam, gdzie utwór kredowy styka się z Dewonem lub Jurasem, a bardzo mało jest punktów na naszym terenie, gdzieby na Dewonie lub Jurasie kredy nie było. Wszystkie więc prawie miejscowości wyliczone przy rozprzestrzenieniu się Dewonu i Jurasu odnosić się mogą także do Cenomanu, a tu podamy tylko te, w których Cenoman jeszcze się odsłania, a dawniejszych utworów więcej już nie spotykamy. Do takich miejscowości należą: W dolinie Horożanki Międzygórze; w dolinie Złotej Lipy Zawałów, Zaturzyn i ścianki na lewym brzegu tej doliny pomiędzy Jarhorowem a Łazarówką, w dolinie Suchodół (potok Wyczulski) pomiędzy Krościatynem a Litkowem, *) w dolinie Koropca pomiędzy Weleśniowem a górą Koropcem na brzegu prawym, po lewym zaś od Weleśniowa aż do ujścia bocznego potoczku do Koropca pomiędzy Puźnikami a Nowosiółką i w dolinie Baryszki po lewym jej brzegu od Cerkwisk poniżej Barysza aż blisko ujścia potoku Zubrzanka. Na Dewonie braknie go na wszystkich stokach i miejscach niskich, gdzie wszystko aż do Dewonu przez wody dyluwijalne i alluwijalne zmyte zostało; na Jurasie brak go tylko na południowo - zachodnim cyplu półwyspu Horyhladzkiego, gdyż i tu Jura nawet na 0·3 m. nie sterczy nad poziom zwierciadła Dniestru.

Na naszym obszarze zawiera Cenoman dość liczne skamieliny, najczęściej jednak tylko w ośródkach zamienionych w fosforan wapniowy z domieszką węglanu wapna i krzemionki. Najpospolitszemi bezwątpienia są gąbki zamienione w fosforan wapniowy, ze szkarłupni spotykamy głównie kolce jeżowców, potem idą mięczaki dwuskorupowe i jednoskorupowe, rzadsze są brachijopody, a najrzadsze cefalopody. Ze zwierząt kręgowych spotykamy tu zęby i kręgi ryb, tudzież krótkie i długie kości pochodzące prawdopodobnie z jaszczurów.

---

*) W samym Krościatynie nie widzimy go na powierzchni, ale wykryto go przy kopaniu studni na stacyi kolejowej.

Wszystkich skamielin spotykanych tu podawać nie będziemy, a wymieniamy tylko następujące:

Rhynchonella Grassiana d'Orb.,
Megerlea lima Defr. *var. formosa* Kner,
Terebratula semiglobosa d'Orb.,
Spondylus striatus Sow.,
Arca Mailleana d'Orb.,
Cardium ventricosum d'Orb.,
Dentalium medium Sow.,
Avellana cassis d'Orb.,
Baculites baculoides d'Orb.,
Ammonites varians Sow.,
Lamna acuminata Ag.

Z roślin znajduje się tu dość często drzewo, pomimo, że jest w fosforan wapna zamienione, bardzo dobrze zachowane; drzewo to należy do gatunku *Pinus Petrinoi* Etti.

2. Kreda biała z czarnemi krzemieniami (Turon?).

Kreda ta uznana przez geologów wiedeńskich za Turon, ma wiele podobieństwa do krakowskiego Senonu. Składa się z białych marglistych wapieni, niekiedy przesiąkłych krzemionką i wtenczas pryskliwych, o przełamie muszlowym, niekiedy znowu pominąwszy jej białość, przypomina kamień litograficzny (Siekierczyn-Piotrów), innym razem bywa więcej miękka, chuda, pisząca, o przełamie ziemistym (Zawałów), czasem bywa pręgowato ponabiegana (Ścianka naprzeciw Uścia Zielonego), to znów niby nieco pobrudzona (Bukówna).

Grubość jej zmienna, wynosi bowiem od kilku do kilkudziesięciu metrów (Zawałów). W skamieliny kreda ta jest uboga i te, które się znajdują, są zwykle tak ze skałą zrosłe, iż albo się wcale nie dają wydobyć, albo wydobyte są tak zniszczone, iż nie ma mowy o ich gatunkowem oznaczeniu. Najlepiej jeszcze są zachowane skorupy Inoceramów i Pinny, ale zwykle tylko w ułamkach, spotyka się także z promieniowców jeżowce z rodzaju *Ananchytes* i *Micraster,* ale zawsze powierzchnią tak do skały przyrosłe, iż po wyjęciu dają tylko ośródki i to mocno uszkodzone; znajdują się czasem także kolce cydarytów z jądrem pirytowem, a powłoką limonitową, spotyka się gąbki i inne skamieliny zamienione w ziemisty limonit. Cechującemi są dla tej kredy czarne, w licznych i różnokształtnych bułach występujące w niej krzemienie, które swojego czasu dostarczały materyjału na skałki, ku czemu były pozakładane całe fabryki, jak np. w okolicy Niżniowa w Oleszowie.

Z powodu braku cechujących skamielin nie można dokładnie wieku tej kredy oznaczyć; czy należy ją zaliczyć do Turonu, czy Senonu, czy też częścią do jednego, a częścią do drugiego piętra, pozostawiamy rzecz tę nierozstrzygniętą, dając temu utworowi nazwę od jego własności petrograficznych i w nim zawartych krzemieni. Kreda biała z czarnemi krzemieniami występuje na całej przestrzeni map w mowie będących i odsłania się wszędzie, gdzie głębokość wcięcia na to dozwala.

3. Kreda Lwowska (Senon).

Kreda ta różni się dość wybitnie od poprzednio opisanej. Ma ona zawsze wejrzenie chude, złożenie i przełam ziemisty, barwy bywa rozmaitej, żółtawo-białej, żółtej, szarej, sinej lub zielonawej. Grubość jej pokładów na naszym obszarze najczęściej wynosi zaledwie kilka metrów. Ze skamielin znajdują się: *Ananchytes ovata* LAM., *Micraster cor anguinum* LAM. i *Belemnitella mucronata* SCHLOTH. Na naszym obszarze kreda ta występuje tylko w północno-zachodnim narożu mapy Monasterzysk, a mianowicie: nad potokiem Bybełką, pod górą Kalinową, Zielonym garbem, w dolinie potoku Zabłocia i Zgniłego, dalej pomiędzy Maryjampolem i Tumirzem, tudzież w okolicach Hnilcza i Horożanki.

IV. Utwór trzeciorzędny.

Utwór ten występujący na obszarze naszemi mapami objętym, składa się: z warstw słodkowodnych, Baranowskich, Podhajeckich, litotamnijowych, gipsów, iłów niższych, wapieni nadgipsowych i iłów wyższych.

Warstwy słodkowodne składają się z wapieni, margli, iłów i złogów krzemiennych. Wapienie te różnią się bardzo pomiędzy sobą pod względem petrograficznym nietylko w różnych miejscowościach, ale także niekiedy w tej samej miejscowości w różnych warstewkach, a czasem jedne odmiany występują w drugich gniazdami. Niektóre są podobne do wapieni Jurasu naddniestrzańskiego, inne do opoki kredowej, inne znów do wapieni nadgipsowych, inne zaś są okruchowcami z domieszką piasku. W niektórych miejscach w wapieniach tych znajduje się wielka ilość wydzielonej krzemionki bezpostaciowej, pojawiającej się w przeróżnych kształtach, bliżej niedających się określić. Krzemienie te, czy opale, bywają barwy zmiennej. Widzimy pomiędzy nimi:

szare, brunatne, a nawet czasami, lecz to już nie na naszym terenie, ale około Buczacza w Nagorzance, niebieskawe, lub fiołkowe. Krzemienie te zetknąwszy się z powietrzem, łatwo wietrzeją. Najpierw mętnieją, następnie przechodzą w masę brudno-żółtą, potem rozpadają się w pył żółty, a pył ten nareszcie przechodzi w tłuste iły żółtawo-szarej barwy. Wapienie te zawierają w niektórych miejscowościach liczne skamieliny mięczaków słodkowodnych, niekiedy także lądowych, a okruchowcowe prócz tego domieszkę niektórych morskich. W dolnych warstwach spotyka się niekiedy nieprzeliczoną ilość owocków ramienicy cechującej utwór słodkowodny podolski, a ta ramienicą jest gatunek *Chara polonica* Ung. Ramienicę tę znajdowałem w następujących miejscowościach: w Posuchowie, w jarze powyżej „Pańskiego łanu“ naprzeciw wsi Potutory, w Zachajcach, pod Podhajcami nad gościńcem tuż powyżej Siołka i poniżej Uhrynowa na lewym brzegu potoku Jabłonówka. Tylko ta ostatnia miejscowość leży w naszym terenie na mapie Monasterzysk, inne tu wymienione już na mapie Brzeżan. Podhajce są pierwszą miejscowością, gdzie znaleziono ramienicę, przez Ungera uznaną za nowy gatunek i opisaną. Wielkie podobieństwo wapieni słodkowodnych do kredy, na której bezpośrednio leżą, skłoniły wymienionego autora do uznania tej ramienicy za kredową; podając miejscowość znajdowania się i formacyję, mówi on: „*In calcarea albida ad Podhajce circuli Brzezanensis Galiciae orientalis ad formationem sine dubio cretaceam pertinente.*“ *) Bezwątpienia z samej ramienicy trudno było Ungerowi oznaczyć wiek skały; obecnie trudność ta zniknęła, gdy mamy z tych wapieni inne skamieliny, które za trzeciorzędne uznać trzeba. W r. 1858 ramienicę tę również w tej miejscowości znalazł Prof. Dr. Alth i oznaczył ją jako eoceńską *Ch. helicteres* Brogn. (Bronn *Leth. geognostica*). Obecnie znalezioną przez prof. M. Łomnickiego tę samę ramienicę w Zahajcach oznaczył Dr. Sandberger jako *Ch. Escheri* A. Bronn, i jako taki gatunek wprowadził ją M. Łomnicki do swej pracy, traktującej o utworze słodkowodnym trzeciorzędnym podolskim.

Dalej w utworze słodkowodnym spotykamy wiotkie margle, zawierające buły wapienne i często pomieszane z tłustemi iłami. Bardzo często spotykamy same tłuste, do mydła podobne iły nieprzepuszczalne. Iły te bywają: szare, sine, zielonawe, lub brudnożółte. Mają one wiele wspólnych cech z tak zwanym mydleniem czyli saponitem. Są one złożone z masy niekiedy zupełnie do mydła podobnej, są w dotknięciu tłuste, dają się ugniatać, ale przy

---

*) Unger F. Sylloge plantarum fossilium. Denkschriftem der math.-naturwiss. Classe der k. Akademie der Wissenschaften. Chara polonica Ung. Pag. 3. Tab. II Fig. 1—4. Wien 1860.

dalszem ciśnieniu rozsuwają się, tworząc niekształtne okrucl
krajkie, a cienkie ich drzazgi o tyle przeźroczyste, iż prz
najdrobniejsze pismo czytać można, tarte z wodą w rękach,
się jak mydło, zbierając tłuszcz z rąk. W ogniu dmuchawki
się, dając z różnych odmian różnej barwy emaliję. W piecu
kłym żelaznym o silnym przeciągu otrzymywałem w prz
10 minut z jednych odmian masę szklistą, podobną do obsyd
z innych ciało jasne, gąbczaste, podobne nadzwyczaj do pun
Iły te mogłyby być prawdopodobnie użyte do odtłuszczania
i jako materyjał nieprzepuszczalny przy budowlach wodnych

Wreszcie spotykamy czasem w tym utworze także
gruboziarniste, żółte lub zielone, złożone z ziarn samego k
i złogi z czarnych krzemieni kredowych; te ostatnie znam
z dwóch miejscowości: z Folwarków pod Monasterzyskami
ujściu Głębokiej doliny do doliny Koropca (ta miejscowoś
już na mapie Brzeżan).

Grubość tego utworu jest bardzo zmienna, dochodzi o
kiedy nawet do 2 lub trzech metrów, co najczęściej bywa wt
gdy przeważają wapienie i margle, lub wapienie, margle
tam zaś, gdzie występują tylko same iły, pokład bywa zaz
bardzo cienki, najczęściej nieprzechodzący kilkunastu mm.

Prócz wyżej wymienionej ramienicy znajdujemy dość
gatunki mięczaków słodkowodnych i lądowych, a czasem
jak we Wyczułkach, domieszane nieliczne morskie mięcza
wtenczas wskazuje na utwór limanowy. Z licznych gatunkó
mienimy tu tylko te, które są znane z utworu słodkowodne
nych krajów, t. j. stare gatunki, a pominiemy gatunki nowe,
interesowani znajdą w rozprawie prof. M. Łomnickiego: *)

Helix involuta Th. *sp.*
„ *subpulchella* Sdb.
Pupa Iratiana Dup. *sp.*
Limnaea dilatata Noul.
Limnaea armaniacensis Noul.
Limnaea turrita Kl.
Planorbis Mantelli Dunk.
„ *cornu* Brogn. *var. solidus* Thomae.
„ *sansaniensis* Noul.,
„ *laevis* Kl.,
„ *Laterii* Noul.

---

*) Słodkowodny utwór trzeciorzędny na Podolu galicyjskiem. Napisał
Łomnicki. Z 3. tablicami lit. XX. tom. sprawozdań Komisyi fiz. A
Umiejętności w Krakowie 1886.

Pierwszym, który ten utwór uznał za słodkowodny trzeciorzędny podolski, był prof. Dr. A. Alth, ale nie badając szczegółowo tych okolic, gdzie się słodkowodny utwór znajduje, zauważył go tylko w Podhajcach. Ogólną uwagę na ten utwór zwrócił jednak dopiero prof. M. Łomnicki; wykrywszy go w wielu miejscowościach, zebrał on i opisał stosunkowo bogaty materyjał paleontologiczny. Badając szczegółowo okolice objęte naszemi mapami, przekonałem się, iż wszędzie, gdzie się tylko widzi granicę pomiędzy Trzeciorzędem a Kredą, bezpośrednio na Kredzie leży utwór słodkowodny. Wprawdzie nie wszędzie udało mi się znaleźć skamieliny, ale utwór ten, lubo wiele ma podobieństwa do skał innych formacyj, przecież ma w sobie coś tak osobliwego, iż go nawet bez skamielin zawsze odróżnić można; szczególniej przyczyniają się do tego iły, które tylko dla tego zaliczamy do słodkowodnych, że bardzo często leżą w środku pomiędzy wapieniami lub marglami, zawierającemi skamieliny niewątpliwie słodkowodne lub lądowe. Poznawszy raz te iły pośród wapieni i margli, odróżnia się je i tam, gdzie same występują, jak to ma miejsce po prawym brzegu Dniestru (na Pokuciu). Nie tylko w iłach, ale nawet w marglach i wapieniach, trudno czasami znaleźć skamieliny; wprawdzie nabrawszy nieco wprawy, można te warstwy prawie zawsze z pewnością odróżnić od innych utworów, ich cechy petrograficzne są jednak tak delikatnej natury, iż nie łatwo je temu, który nie zna tego utworu, dokładniej słowami opisać.

Z miejscowości ze skamielinami wyliczymy tu tylko te, w których skamieliny znajduje się prędko i z wszelką łatwością, a temi są: Łany, prawe zbocze Jabłonowskiego potoku poniżej Uhrynowa, Zawałów na górze przy gościńcu w stronę Halicza, naprzeciw punktu tryjangulacyjnego 377 m., w górnej części doliny Pałkiewiczowej poniżej Izabeli pod górą Zamczysko, na górze w rowie po lewej stronie drogi z Korościatyna do Zadarowa, Słobódka górna i zbocze głębokiej doliny na wschód od miejscowości na „Torskiem“ powyżej Monasterzysk, w Wyczułkach lewy brzeg doliny i tor kolejowy, Folwarki pod Monasterzyskami, lewe zbocze doliny pomiędzy Kowalówką a Monasterzyskami i zbocze jaru przy gościńcu z Monasterzysk do Buczacza, droga z Monasterzysk do Czechowa pośród pól, lewe zbocze potoku pomiędzy Hrehorowem a Czechowem, pomiędzy Bertnikami a Dubienkiem, poniżej Cerkwisk nad Baryszką, Zubrzec i poniżej Zubrzca na lewym brzegu Zubrzanki, Snowidow powyżej dworu wśród ornego pola. Inne miejscowości obfite w skamieliny leżą jużto w obrębie mapy Brzeżan, jużteż mapy Buczacza i Czortkowa.

Warstwy Baranowskie, występujące na obszarze naszemi mapami objętym, leżą wszędzie wprost na warstwach słod-

kowodnych. Warstwy te były początkowo znane tylko z miejscowości pomiędzy Baranowem a Krasiejowem i dla tego zostały nazwane Baranowskiemi. Później jednak tak prof. M. Łomnicki, jako też i ja wykryliśmy te warstwy w bardzo licznych punktach. Badając obszar objęty mapami Tłumacza, Tyśmienicy i Monasterzysk przekonałem się, że wszędzie, gdzie tylko widać warstwy słodkowodne, tam także bezpośrednio na nich leżą warstwy Baranowskie. Warstwy te zresztą podobnie, jak warstwy słodkowodne, nie ograniczają się bynajmniej do obszaru objętego mapami w mowie będącemi, ale przechodzą także na obszar objęty mapami Brzeżan, Buczacza-Czortkowa, Jagielnicy-Czernelicy, a zdaje się, że znajdują się jeszcze i w innych częściach Podola. Warstwy te w różnych miejscach bywają petrograficznie nieco odmienne. Niekiedy tworzą one marglowate, dosyć twarde, łupkowate piaskowce, przepełnione skorupami przegrzebków *(Pecten)* do tego stopnia, iż wyglądają na istne zlepieńce przegrzebkowe, gdzie głównym materyjałem są skorupy przegrzebków, spojone lepiszczem piaszczysto marglistem. Szczególniej w nieprzebranej ilości pojawia się tu *Pecten denudatus* Rss. W innych zaś miejscach warstwy Baranowskie tworzy brudno rdzawy piaskowiec makuchowaty, z mnóstwem drobnych okruchów przeróżnych, bliżej niedających się oznaczyć mięczaków dwuskorupnych, ale zawierający także i całe skorupy przegrzebków i duże przewiertki *(Terebratula)*. Piaskowce te zetknąwszy się z powietrzem, rozsypują się w brudno rdzawy, jakby z otrębami zmieszany piasek. Jeszcze w innych miejscach przedstawiają się wspomniane warstwy jako szarawo-zielonawe, marglowate, więcej bryłowate i silniejsze piaskowce, zawierające najobficiej *Cardium Baranovense* Hilb., *Thracia ventricosa* Phil., *Panopea Menardi* Desh. i *Isocardia cor* Linn., tudzież duże Terebratule, przypominające gatunek *Terebratula grandis*. Często w tej samej miejscowości znajdują się dwie odmiany tych warstw, czasami zaś tylko jedna. Ze skamielin tych warstw wymienimy tu tylko ważniejsze, z których już niektóre dopiero co były wspomniane. Skamielinami temi są:

Corbula gibba Oliv.,
Thracia ventricosa Phil.,
Panopea Menardi Desh.,
Isocardia cor Linn.,
Cardium Baranovense Hilb.,
Pecten denudatus Rss.,
" *Koheni* Fuchs,
" *Besseri* Andr.,
" *cristatus* Münst.,
" *Lilli* Pusch,
Terebratula sp. ?

Grubość warstw Baranowskich jest w ogólności nieznaczna, bo od kilku centymetrow dochodzi jednego metra, a rzadko tylko bywa nieco większa.

Z bardzo licznych miejscowości wymienimy tu tylko kilka, w których znajdują się skamieliny najobficiej i najlepiej zachowane; do takich należą na mapie Monasterzysk: Łany nad Zgniłym potokiem, prawy brzeg Złotej Lipy pomiędzy Baranowem a Krasiejowem na górze po lewej stronie przy drodze z Korościatyna do Zadarowa, Wyczułki obok toru kolejowego, na mapie zaś Tyśmienicy - Tłumacza: Wadowa Porchowska, Porchowa, Niżniów, jar naprzeciw cerkwi Pałahicze, Niezwiska i Harasymów.

Warstwy Podhajeckie. Warstwy te, które otrzymały swą nazwę od tego, że rzeczywiście w okolicy Podhajec najlepiej są wykształcone i właśnie w tej miejscowości najdawniej zostały poznane, składają się przeważnie z szarych, nieco zielonawych, ilastych margli, chociaż w niektórych innych miejscowościach wykształciły się w żółte, kruche, margliste lub piaszczyste wapienie, które możnaby było nazwać warstwami Swierszkowieckiemi, bo rzeczywiście w Swierszkowcach, leżących w obrębie mapy Jagielnicy-Czernelicy najbardziej typowo są wykształcone. — Obydwie te odmiany łączy jednak tożsamość skamielin i dla tego obydwie w jedną całość połączyliśmy pod nazwą warstw Podhajeckich. Cechą tych warstw jest nieprzebrana mnogość przeróżnych kształtów mszywiołów *(Bryozoa)* i również wielka ilość otwornic *(Foraminifera)*. Mszywioły są niekiedy tak obfite, iż stanowią istotny materyjał skały, a margle lub wapienie służą tylko za lepiszcze. Oprócz mszywiołów i otwornic są cechującemi dla tych warstw dwa malutkie gatunki ramionopławów, z których jeden jest bardzo podobny do *Argiope squamata* Eichw. W niektórych miejscach znajdują się duże *Terebratule*, zdaje się ten sam gatunek, o którym była już mowa przy warstwach Baranowskich, tudzież *Turbo rugosus* L., niemniej średniej wielkości przegrzebki, a w górnej części, już na przejściu do warstw litotamnijowych, także drobne litotamnija. Grubość tych warstw różna jest w różnych miejscowościach; od kilku decymetrów dochodzi — przeważnie w miejscowościach już poza naszemi mapami leżących — do 2 lub 3 metrów. W niektórych miejscowościach pomiędzy warstwami Baranowskiemi a Podhajeckiemi pojawia się na kilka decymetrów gruba warstewka tłustego, szarego, lub zielonawego iłu, podobnego petrograficznie do iłów słodkowodnych.

Warstwy litotamnijowe. Na warstwach Podhajeckich leżą bezpośrednio warstwy litotamnijowe. Warstwy te składają się z piaskowców, piasków, z ilastych lub piaszczystych marglów, tu-

dzież marglistych lub piaszczystych wapieni, niekiedy kruchych i łatwo się rozpadających, niekiedy zaś silnych, na świeża miękkich a po wydobyciu na powietrzu twardniejących, a jako takie dostarczających właśnie w niektórych okolicach dobrego materyjału na kamienie ciosowe. Ta ostatnia skała pojawia się jednak w większej ilości dopiero na północ od naszych map, to jest w obrębie map Brzeżan i Pomorzan, przeto miejscowości ważne z powodu tej skały pod względem praktycznym wymienione będą przy opisie tamtych okolic. W niektórych miejscach spotykamy pośród warstw litotamnijowych warstewkę od 10 do 15 centymetrów grubą, tak zwanych wapieni erwillowych, przepełnionych ośródkami muszelek z rodzaju *Ervilla*. Jak dla warstw Podhajeckich cechującemi były muszwioły, tak dla warstw litotamnijowych cechującemi są litotamnija, których wielkość i postać są bardzo zmienne. Od 2 lub kilku milimetrów dochodzą one w średnicy bardzo często do 5, rzadziej do 10 a niekiedy nawet 15 centymetrów. Czasami po rozbiciu szczególniej wielkich kul znajduje się w nich inne skamieliny, jak np. całe wrosłe skorupy dużych płaskich jeżowców. Również postać jest bardzo zmienna. Drobne bywają albo bryłkowate, albo wydłużone i nieco rozgałęzione na kształt ułamków gałązek, większe zaś krzaczkowate, bulwiaste, wreszcie bardzo często prawie kuliste. Największe kule litotamnijowe znajdują się, i to w ilościach nieprzebranych, w okolicy Porchowy i Zubrzca, tudzież w jarze przy drodze z Czechowa do Barysza tuż nad Baryszem powyżej Zawala. Obok litotamnijów spotykamy tu nierzadko i inne skamieliny, pomiędzy któremi najczęstsze są rodzaje *Pectunculus* i *Cardium*, szczególniej w piaskowcach, gdzie ich ośródki znajdują się niekiedy w ogromnej ilości. Nie brak tu i innych, jak *Ostrea*, *Lucina* i duże jeżowce, które jednak spotykałem tylko nad Zubrzanką poniżej Zubrzca i w Porchowy na górze na wschód od dworu. Grubość warstw litotamnijowych, która dalej na północ, w obrębie mapy Brzeżan i Pomorzan, wynosi po kilkanaście i więcej metrów, na naszych mapach naj częściej bywa nieznaczną, często dochodzi kilku metrów, a tylk w niektórych miejscach, jak koło Monasterzysk, Barysza i Por chowy warstwy te rozwinęły się silniej. Warstwy litotamnijowe podobnie jak warstwy Podhajeckie, znajdują się na naszych ma pach tylko na północ od Dniestru i to nie na całej przestrzeni W dolinie Złotej Lipy pojawiają się one, począwszy od Nosow i Łysej wszędzie, gdzie ukazuje się utwór trzeciorzędny, aż d Lazarówki; wyjątek tworzy miejscowość pomiędzy Baranowe a Krasiejowem, gdzie oprócz warstw słodkowodnych, Baranow skich, gipsów i wapieni nadgipsowych, nie spotykaja się innyc warstw trzeciorzędnych. Naprzeciw Korzowy warstwy te znajduj się, ale przez pomyłkę przy litograficznem wykonywaniu map opuszczone zostały. Widzimy je w dolinie Suchodół od Wyczułe

do Korościatyna; następnie w dolinie potoku Neteczy i w górnej części jaru na wschód od tego potoku położonego, w dolinie Koropca wszędzie, gdzie Trzeciorzęd jest widzialny, od Nowej grobli aż do miejscowości „Na kiju“, tuż nad wsią Koropcem położonej, w dolinie Wadowy od jej najwyższej części aż do Dniestru, przynajmniej na lewym jej brzegu, zkąd ciągną brzegiem Dniestru aż do wsi Ścianki, w dolinie Baryszki od Jezierzan i nieco powyżej aż do jaru, gdzie napis „Na Rubłyniu“, wreszcie na całym lewym brzegu potoku Zubrzanka i nad Złotym Potokiem, o ile on w obręb naszej mapy wkracza. Po prawym zaś brzegu Dniestru warstw tych nigdzie nie spotykamy.

Gips trzeciorzędny. Gips występujący na obydwóch mapach w mowie będących, da się podzielić na dwie główne odmiany: na gips drobnoziarnisty, czyli alabaster, i na gips grubokrystaliczny. Gdzie obydwie te główne odmiany razem się znajdują, tam stale zachodzi ten stosunek, iż drobnoziarnisty leży zawsze na spodzie, grubokrystaliczny zaś na nim. Drobnoziarnisty gips tworzy znów bardzo wiele odmian pod względem ubarwienia i to nietylko w różnych miejscach, ale nawet w jednej i tej samej miejscowości. Bywa on śnieżno biały, żółtawy, żyłkowany, punktowany, pstry, szary lub sino szary. Najpiękniejszą odmianę tworzy alabaster barwy czysto białej, po nim idzie gips obłoczkowany, z tłem sino szarem, na którem są rozrzucone białe, żółtawe i szare obłoczki, po tym z kolei idą inne rozmaicie pstre alabastry. Odmiany wszystkie, prócz obłoczkowanej, spotyka się w bardzo wielu miejscowościach, obłoczkowaną zaś niemal tylko pomiędzy Baranowem a Krasiejowem nad Złotą Lipą.

Gips grubo krystaliczny jest prawie zawsze szary, rzadko zaś bezbarwny lub żółtawy. Jest najczęściej mniej lub więcej zanieczyszczony iłem, wciskającym się pomiędzy kryształy. Tworzy on kryształy blaszkowato-klinowate, często na 20 i więcej centymetrów długie, które prawie nigdy nie są luźne, ale tak ze sobą zrosłe, iż tworzą silną skałę, trudną do rozbicia. W największej części miejscowości na przestrzeni objętej naszemi mapami, ułożyły się gipsy wprost na warstwach Baranowskich, nawet tam, gdzie pozornie się zdaje, że leżą wprost na kredzie. Takie spoczywanie gipsów na kredzie jest tylko miejscowe, na krawędziach zboczów dolin, a pochodzi ztąd, że warstwy Baranowskie, jako cienkie, łatwo wietrzejące i kruszące się, zostały skruszone i wymyte, a gips zesunął się i oparł na marglach lub marglistych wapieniach kredowych, skutkiem czego wielu badaczy uważało te gipsy za leżące wprost na kredzie. Z początku badając te okolice, miałem sam to błędne zapatrywanie, z którego dopiero przy sporządzaniu map geologicznych, odkrywszy kilka miejsc wyjaśniających mi całą sprawę, zostałem wyprowadzony. Do takich ścisłych poszukiwań, czy gipsy

leżą wprost na kredzie, czy nie, skłoniły mnie znajdowane luźne przegrzebki pochodzące niewątpliwie z warstw Baranowskich, znajdowane na zboczach dolin lub jarów w tych miejscowościach, gdzie warstw Baranowskich wcale nie było widać, a gips zdawał się spoczywać wprost na kredzie. Przy ściślejszych jednak badaniach przekonałem się, że w tych miejscach nastąpiło miejscowe przesunięcie gipsu, czego dowodem jest także pogięcie i połamanie górnych warstw kredowych pod tego rodzaju gipsami leżących, co najlepiej zauważyć można na ściance nad Tłumackim potokiem pomiędzy Łokutkami a Słobódką, niedaleko od drogi wiodącej z Łokutek do Bratyszowa.

Gipsy, jak to już wyżej powiedziano, zajdują się na obszarze obydwóch map, t. j. tak po lewym jak i prawym brzegu Dniestru. Po prawym brzegu widzimy je nad górną częścią potoku Semenówki, nad potokiem Czortowieckim i z obydwóch stron jego ujścia na brzegach Dniestru, następnie w Podwerbcach, Issakowie, na ściance dniestrowej naprzeciw miejscowości „Na przewozie", naprzeciw Horyhladów, w górnej części potoku Okniańskiego i doliny Suchodolskiej, na prawym brzegu potoku Tłumackiego od Gancarówki aż do Woczej góry na południowy wschód od Oleszowa, na prawym brzegu potoku Olszanickiego od Jackówki do Rorzniowa, tudzież mały płat na prawym brzegu potoku Myszkowskiego. Prócz tego zdradzają się gipsy licznemi, acz niewielkiemi odsłonięciami, tudzież ogromną ilością lejkowatych zagłębień w okolicach Korniowa, leżącego już nie na naszej mapie, dalej w okolicach Semenówki, Woronowa, Harasymowa, Niezwisk, Podwerbców, Issakowa, Żywaczowa, Żabokruków, Chocimirza, Jezierzan przez Oleszę i Okniany, aż do Woczej góry.

Gipsom najczęściej towarzyszą także szare, sine lub brunatne iły, które dalej na zachód od Chocimierza, Jezierzan, Gruszki Jackówki, Łokutek, Pałuchicza, aż do doliny potoku Worona samodzielnie się wykształciły i szczególniej w okolicy Tyśmienicy pięknie się odsłaniają. Nadto widzimy je jeszcze nad potokiem Olszanickim i dalej na północny zachód.

Iły te nazwałem pierwotnie „towarzyszącemi gipsom"; nazwę tę przy wydawnictwie map przekształcono bez mojego współudziału na „iły i piaski trzeciorzędne niższe" z powodu, iż innym iłom nadałem może niezupełnie stósowną nazwę „iłów trzeciorzędnych wyższych." Iły te są ściśle sprzągnięte z gipsami i niewątpliwie są im współczesne. Badając je dokładnie na zboczu góry na północno północny wschód od Tyśmienicy położonej, które podówczas świeżo się uwiozło, przekonałem się, że to są te same iły, które leżą pośród gipsów i pośród których znowu w innych miejscach znajdują się gipsy. Są to iły szare, sino szare lub brunatne, szczególnie

po zwietrzeniu. Są uwarstwowane, plastyczne i ugniatalne, dopóki wilgotne, po wyschnięciu zaś pękają i rozsypują się w drobne okruchy ostrokrawędziste. Mniej więcej w połowie ich grubości, o ile są odsłonięte na wyżej wspomnianem zboczu góry, spostrzegamy pośród nich powtarzające się kilkakrotnie cieniutkie warstewki rdzawo-szarych piasków i cieniuteńkie warstewki piaskowców, podobnych do czerepów potłuczonych kamiennych naczyń, a przypominających też piaskowce, jakie spotykamy pośród iłów trzeciorzędnych w Łagiewnikach i na Podgórzu koło Krakowa. Prócz tego udało mi się po dłuższem szukaniu odnaleźć kilka okazów drobnych litotamnijów, zupełnie różnych od wszystkich form znajdujących się w warstwach litotamnijowych, a za to zupełnie podobnych do litotamnijów odkrytych przez M. Raciborskiego w iłach trzeciorzędnych na Podgórzu pod Krakowem. Wynika ztąd, że iły te są współczesne iłom gipsonośnym z Łagiewnik, Podgórza i Prokocima, a gipsy podolskie odpowiadają gipsom w Prokocimie, dalej gipsom wzdłuż kolei transwersalnej pomiędzy Podgórzem a Łagiewnikami, tudzież w Skotnikach, należą więc podobnie jak te, razem z iłami, do drugiego piętra śródziemno-morskiego *(II. Mediterr.-Stufe)* i nowsze są od utworu solonośnego, jak to wykazał Prof. Dr. Julijan Niedźwiedzki *).

Przechodzimy do gipsów znajdujących się na lewym brzegu Dniestru. Rozwinęły się one głównie w części zachodniej obszaru objętego mapą Monasterzysk. Pojawiają się nad potokiem Bybełka, na lewym brzegu potoku Zabłocie i Zgniłego potoku, nad potokiem Horożanką i jego dopływami, począwszy od wsi Kończaki w górę, tudzież w różnych innych punktach na zachód od Horożanki i Hnilcza. Pięknie bardzo wykształciły się gipsy, szczególniej gips drobnoziarnisty, nad Złotą Lipą pomiędzy Baranowem a Krasiejowem. We wszystkich tych miejscowościach podobnie jak na Pokuciu (prawym brzegu Dniestru) leżą one wszędzie wprost na warstwach Baranowskich, przykryte zaś są równie jak tam wapieniem nadgipsowym, w tych miejscowościach, w których się wapień ten znajduje. W innych nieco stosunkach pojawia się gips na Dereniowy na lewym brzegu Złotej Lipy na południowy wschód od Jarhorowa i w obrębie mapy Tyśmienicy-Tłumacza nad górną częścią przepaścistego jaru łączącego się z potokiem Wadową, na wschód od Porchowy w lesie Kreczatów, tudzież na polu przy drodze prowadzącej z Porchowy do Koropca. W miejscowościach tych widzimy tylko szare, grubo-krystaliczne gipsy; czy są pod niemi

---

*) Stosunki geologiczne formacyi solonośnej Wieliczki i Bochni. I. Spostrzeżenia w naziomie całego obszaru i w kopalni Bocheńskiej. Skreślił Julijan Niedźwiedzki, prof. mineralogii i geologii w c. k. Szkole politechnicznej we Lwowie. Z tablicą I i II. Lwów 1883.

drobno-krystaliczne, trudno powiedzieć, gdyż nigdzie nie widać ich dolnej granicy. Nie ulega jednak wątpliwości, że podkładem tych gipsów są warstwy litotamnijowe, co z całego ich położenia względem tych ostatnich wywnioskować można. Nadkładem zaś i tych gipsów jest wapień nadgipsowy, co najlepiej widzieć można w łomie na wschód od Porchowy w lesie Kreczatów, gdzie wapień nadgipsowy zawiera drobniutkie muszelki i ślimaczki bliżej nieoznaczalne, tudzież duże ośrodki muszli z rodzaju *Isocardia*.

Wszystkie gipsy tak po prawym jak i po lewym brzegu Dniestru są spółczesne.

Grubość pokładów gipsowych po obydwu stronach Dniestru w różnych miejscach jest różna, ale najgrubsze pokłady nie zdają się wiele więcej wynosić nad 10 do kilkunastu metrów. Piękne odmiany gipsu drobnoziarnistego mogłyby być użytemi na różnego rodzaju kamieniarsko-rzeźbiarskie wyroby, jak kolumny, ołtarze, gzymsy, balaski na schodach, na figury, płaskorzeźby, na wazony i t. p., wreszcie na stoły i stoliki, te ostatnie jednak, jakkolwiek bardzo piękne, skutkiem miękkości materyjału, łatwo się rysującego, nie do każdego celu nadać się mogą. Lecz tego rodzaju przemysł jest w Galicyi w zupełnem zaniedbaniu. Przedmioty wyrobione z obcych alabastrów i przez cudzoziemców przepłacamy, lubo są u nas piękne odmiany alabastru, nieustępujące bynajmniej obcym, a co się tyczy robotnika, to tego łatwo wykształcić można. Jeżeli bowiem szkoły rzeźbiarskie, rzeźbiące w drzewie, w krótkim czasie zrobiły takie postępy, iż już dziś dostarczają wyrobów nieustępujących pod względem dobroci i gustu podobnego rodzaju wyrobom zagranicznym, to czemużby rzeźbiarstwu i tokarstwu w alabastrach powodzić się nie miało?

Jak pięknemi są nasze alabastry krajowe po obrobieniu i wypolerowaniu, przekonać się można w Zadarowie u pp. Słoneckich, gdzie, o ile mi wiadomo, przy budowie cerkwi w Zadarowie na kolumny, ołtarze i t. p. użyto po raz pierwszy na większą skalę alabastrów z pomiędzy Baranowa i Krasiejowa nad Złotą Lipą. Również w samym dworze Zadarowskim widziałem bardzo piękne stoliki alabastrowe, sporządzone z alabastrów z nad Złotej Lipy. Oby ten dobry przykład znalazł naśladowców, a kraj zajął się zaprowadzeniem tego rodzaju przemysłu!

Wapienie nadgipsowe. Są to wapienie zbite, twardości zmiennej, niekiedy miękkie, innym razem twardsze, co zależy od ilości domięszanej krzemionki. Przełom ich nierówny, a przy miększych niemal ziemisty. Barwa szara, szaro-żółta lub jasno popielata z rdzawemi i czarnemi dendrytami. Niekiedy posiadają te wapienie mniejsze lub większe pory, w których się spotyka drobniutkie, bezbarwne kryształki gipsu i barytu. Grubość pokładu w ogól

ności mała, bo wynosi najczęściej zaledwie kilkanaście centymetrów, często kilka decymetrów, a rzadko, jak nad potokiem Tłumackim w okolicy Słobódki i Łokutek od 1—2 metrów.

Wapienie te spotykamy na gipsach po obydwu stronach Dniestru. Po prawym brzegu Dniestru widzimy je nad Tłumackim potokiem i nad samym Dniestrem tuż naprzeciw miejscowości „Na przewozie.“ Po lewej zaś stronie znajdują się nad potokami zwanemi Zabłocie, Zgniły i Horożanka, tudzież w wielu innych punktach tej okolicy. Dalej widzimy je na gipsie nad Złotą Lipą pomiędzy Baranowem a Krasiejowem, tudzież na wschód od Porchowy w lesie Kreczatów; w tej ostatniej miejscowości, jak już pierwej powiedziano, wapień ten zawiera drobne muszelki i ślimaki, tudzież duże ośrodki z rodzaju *Isocardia*.

Wapienie te, mimo swej nazwy, nie leżą wyłącznie na gipsie, spotykamy je także wprost na warstwach litotamnijowych, jak to ma miejsce w obrębie mapy Monasterzysk w wielu punktach nad jarami i bocznemi dopływami Złotej Lipy i Koropca, tudzież nad Zubrzanką i nad jarem uchodzącym do Baryszki w Porchowy. Wapienie te są utworem morskim i we wszystkich punktach niewątpliwie sobie spółczesne.

Iły trzeciorzędne wyższe. Nazwę taką otrzymały te iły dla odróżnienia ich od „iłów trzeciorzędnych niższych,“ o których była powyżej mowa. Są one najczęściej brunatne, rzadziej szare. Za świeża są plastyczne, ugniatalne, po wyschnięciu pękają i rozpadają się w ostro krawędziste okruchy. Pod lupą widać w nich drobniuteńkie ziarenka piasku, blaszki miki i gruzełki limonitu. Znajdujemy je tylko na północ od Dniestru i to tylko w obrębie mapy Monasterzysk. Leżą one jużto na wapieniach nadgipsowych, już wprost na warstwach litotamnijowych. Skamielin żadnych dotychczas nie udało się w nich znaleźć, przeto wiek ich bardzo niepewny. Długi czas wahałem się, gdzie je zaliczyć, czy do dyluwijum, czy do trzeciorzędu; z powodu jednak większego ich związku z warstwami trzeciorzędnemi niż dyluwijalnemi, zaliczyłem je do utworu trzeciorzędnego, a to tem śmielej, żem miał sposobność, towarzysząc przy badaniach geologicznych Prof. Dr. St. Zaręcznemu w okręgu Krakowskim, widzenia w północno-wschodniej części tegoż okręgu, blisko granicy rosyjskiej, iłów trzeciorzędnych, podobnych bardzo do iłów, o których mowa. Czy te iły jednak zaliczyć należy jeszcze do drugiego piętra śródziemnomorskiego, czy do utworu Sarmackiego, a może nawet do Belwederskiego, tego z dotychczasowych danych rozstrzygnąć nie podobna.

A teraz rzućmy jeszcze okiem na wiek warstw trzeciorzę dnych, pojawiających się na całym obszarze objętym mapami Zaleszczyk, Jagielnicy i Czernelicy, Tyśmienicy i Tłumacza i Monasterzysk.

1) Warstwy słodkowodne, jako najstarsze na tym obszarze tworzą przejście od I do II piętra śródziemno-morskiego. Patrz A. M. Łomnicki *).

2) Cały kompleks warstw od Baranowskich, jako najniższych włącznie do wapieni nadgipsowych, jako najwyższych, tworzy jedną całość należącą do drugiego piętra śródziemno-morskiego *(II. Mediterr.-Stufe)*. Patrz Dr. V. Hilber **).

3) Wiek iłów trzeciorzędnych wyższych jest niepewny.

V. Utwór dyluwijalny (Diluvium).

Żwir dyluwijalny.

Żwir ten złożony jest z większych lub mniejszych okrągl ków piaskowca, sferosyderytu, kwarcu, rogowca, mniej lub wi cej czarnych krzemieni, jaspisu, a wyjątkowo znajduje się tak czerwony chalcedon czyli krwawnik. Okrąglaki te są wielkoś bardzo zmiennej, albowiem poczawszy od drobnych, wielkości l skowego orzecha, dochodzą aż do wielkości gęsich jaj, a naw znajdują się bryły wynoszące 30 kilka centymetrów w średnic jak w Bukównie w górnej części jaru uchodzącego do Dniest obok przewozu; w Ladzkiem, gdzie użyto tego żwiru przy budow kolei transwersalnej, dochodzą nawet bryły piaskowca i rogowc a szczególniej tego ostatniego do przeszło 60 centymetrów w śr dnicy. Nierzadkie większe bryły, dochodzące wielkości głow dziecięcej, znajdujemy w licznych jarach koło Koropca, nad pot kiem Wadową i Baryszką, gdzie także spotykamy i większe bry przechodzące 30 centymetrów w średnicy. Grubość pokładu je w różnych miejscowościach różna, wynosi od kilku centymetr aż do metra i więcej, jak w Ladzkiem i dalej w stronę Komarówk gdzie pokłady żwiru pomięszane z piaskiem i gliną, mają kill metrów grubości. Również przestrzeń, na jakiej się żwiry te o słaniają, jest różną. Niekiedy widzimy je tylko w wązkich pasa

*) „Słodkowodny utwór trzeciorzędny na Podolu galicyjskiem." Napisał M. Łomnicki. (Z 3 tablicami litografowanemi). Część II. (Osobne odbi z XX tomu Sprawozdań Komisyi fizyjograficznej Akadem. Um. w Kra wie 1886, str. 69).

**) Dr. V. Hilber: *Geologische Studien in den ostgalizischen Miocän-Gebiet Jahrb. d. k. k. geol. R. A.* 1882, T. XXXII.

odsłaniających się wzdłuż brzegów rzek, potoków i jarów, innym zaś razem tworzą większe płaty, jak naprzeciw Dołhego, w Bukównie, w okolicy Niżniowa, Siekierczyna, Piotrowa i Semenówki na prawym brzegu Dniestru, tudzież na lewym brzegu w górnej części półwyspu, na którym leży Łuka, aż do Uniża w jednę a przez Woziłów do Snowidowa w drugą stronę. Również duża przestrzeń zajmują w Ladzkiem i naprzeciw Komarówki, tudzież wysoko nad Petryłowem i Nowosiółką. Zresztą na mniejszą skalę odsłonięte widzimy je z małemi wyjątkami wysoko w górze na obu brzegach Dniestru, nad jarami i bocznemi jego dopływami, często daleko w górę od ich ujścia. Zkąd one się tam wzięły, postaramy się niżej wytłómaczyć.

Żwir dyluwijalny znajdujący się w obrębie map Monasterzysk i Tyśmienicy - Tłumacza jest utworem Dniestru prastarego, powstałym przedtem, nim ta rzeka wyżłobiła sobie i ustaliła dzisiejsze koryto. Znajdowanie się żwiru niekiedy daleko od brzegów dzisiejszego Dniestru nad jego dopływami, tłómaczy się tem, że Dniestr w różnych czasach zmieniał swój kierunek, a nawet i obecnie, kiedy się wrył w pokłady ziemskie bardzo głęboko, nie przestaje pracować ustawicznie, chociaż bardzo powoli nad jego zmianą. W ogóle zauważyć można i są na to niezbite dowody, że początkowy bieg Dniestru w prastarych czasach dyluwijalnych przed wyżłobieniem właściwego koryta i doliny był znacznie inny niż dzisiejszy, a nadewszystko o wiele prostszy.

Na pytanie zaś, zkąd Dniestr brał materyjał do utworzenia w mowie będącego żwiru, tę jedyną dać mogę odpowiedź, że z Karpat. Wprawdzie niektórzy badacze dopatrują się w żwirach pojawiających się nawet w okolicach, o których tu mowa, materyjału jakiego zresztą gdzieindziej w Galicyi nie spotykamy i sądzą, że materyjał ten gdzieś z dalekiej północy sprowadziły lodowce; ja jednak nie spotkałem ani nad Dniestrem ani w ogólności na wyżynie podolskiej najmniejszych śladów po lodowcach, a w materyjale żwirowym nie znajduję ani jednego gatunku skały, którejby w Karpatach lub w starszych pokładach na Podolu odszukać nie można. Z jakich warstw karpackich pochodzą pojedyńcze gatunki skał znajdujące się w żwirze, na to pytanie, jako nienależące tu ściśle do rzeczy, odpowiedzi nie damy tutaj, ale odkładamy ją do pory stósowniejszej.

Co się zaś tyczy żwiru leżącego w dalszych wschodnich i północnych częściach Podola, który rzeczywiście różni się pod względem petrograficznym od żwiru w naszych okolicach i składa się z materyjału istotnie nie z Karpat pochodzącego, to i ten nie jest produktem lodowców i nie podróżował w czasach dyluwijalnych przynajmniej z dalekiej północy, o czem pomówimy także dopiero wtenczas, gdy przyjdziemy do opisu tych okolic, w których się znajduje żwir nie z Karpat pochodzący, ale utworzony z materyjału

dostarczonego przez dawniejsze pokłady okolic, najbliższych tym, w których dziś żwir leży.

W sprawie pochodzenia żwiru znajdującego się w obrębie map Monasterzysk i Tyśmienicy-Tłumacza, na tę jedyną, trudną nieco do wytłómaczenia napotyka się okoliczność, że miejsca, w których żwir ten się znajduje, leżą często w wysokości bezwzględnej większej niż jest średnia wysokość okolic na południowy zachód od dzisiejszego Dniestru i od jego dawnego łożyska położonych, a nawet większej aniżeli wzniesienie nad poziom morza punktów wyższych tej okolicy. Zachodzi bowiem pytanie, dla czego Dniestr prastary dyluwijalny nie popłynął tamtędy, gdzie było niżej, ale spinał się na punkty wyższe, coby przecież było fizyczną niemożliwością. Z trudnego położenia w dwojaki sposób wyjśćby można: przypuszczając albo, że żwir, o którym mowa, nie jest pochodzenia Dniestrowego, albo że teren w prastarych czasach dyluwijalnych przed utworzeniem się dolin zupełnie inaczej niż dziś wyglądał. Położenie żwiru wzdłuż Dniestru tak po prawym, jak i po lewym jego brzegu, wielkość okrąglaków, które czem bliżej Dniestru, tem są większe, czem dalej, tem mniejsze, również w górnej jego części na naszym obszarze położonej, większe niż w dolnej, ślady dawnego łożyska Dniestru, jak n. p. powyżej Siekierczyna, któreto dawne koryto posiadające wyraźne brzegi, zasypane jest takim samym żwirem, jaki gdzieindziej leży nad Dniestrem i jego dopływami w wysokości kilkudziesięciu metrów nad dziesiejszym zwierciadłem Dniestru, wszystko to przemawia wyraźnie za tem, iż żwir dyluwijalny, jaki spotykamy nad Dniestrem i jego dopływami, został rzeczywiście utworzony przez Dniestr wtenczas, kiedy jeszcze nie było wyraźnie zarysowanych dolin, jakie dziś widzimy. To przypuściwszy, przyjąć też trzeba, iż cała okolica na południowy zachód od Dniestru aż do dzisiejszej doliny Worony i dalej była o wiele podówczas wyższą niż obecnie i że obniżenie nastąpiło dopiero po wyraźnem utworzeniu się dolin, a może nawet bardzo późno i w niezbyt odległej przeszłości, jak to już poprzednio wspomnieliśmy, gdy była mowa o różnicy wysokości terenu leżącego po lewej i po prawej stronie Dniestru.

Zestawiając to wszystko, cośmy dotychczas powiedzieli, następujące wyrażamy zapatrywanie: Zwir dyluwijalny naddniestrzański, w ściślejszem i obszerniejszem tego słowa znaczeniu, jest prastarym utworem dniestrowym, powstałym w początkach podolskiego dyluwijum, wówczas, kiedy nie było tej różnicy, jaką dziś widzimy pomiędzy dolinami a najwyższemi punktami. Opady w prastarych dyluwijalnych czasach były o wiele obfitsze, a powstałe z nich wody o wiele większe i gwałtowniejsze w biegu niż dzisiejsze, skoro mogły unosić w tak znaczną odległość tej wielkości bryły, jakie spotykamy w żwirach w Bukównie, w Ladzkiem, w okolicy

wschodniej Koropca w licznych jarach, jako też nad potokiem Wadową i Baryszką.

Żwir, o którym mowa, spotykamy wysoko na brzegach Dniestru wzdłuż całego jego biegu od Dołhego i Petryłowa począwszy aż do wschodniej granicy, gdzie Dniestr przechodzi na obszar objęty mapą Jagielnicy-Czernelicy, w którym go także nie brakuje, jak to wykazano przy opisie tamtych okolic. Brakuje go na brzegach Dniestru tylko tam, gdzie dzisiejszy Dniestr zmieniając swój bieg, usunął się z miejsc, któremi płynął w czasach prastarych dyluwijalnych, a do takich miejsc należą brzegi Dniestru w miejscach silnych jego zakrętów, leżące po stronie wypukłej łuku, co ma szczególniej miejsce naprzeciw Horyhladów, naprzeciw miejscowości „Na przewozie“, tudzież w Issakowie, Podwerbcach i Niezwiskach.

Nad bocznemi zaś dopływami widzimy żwir: Nad potokiem Tłumackim aż do Bratyszowa, nad potokiem Okniańskim aż do miejsca położonego naprzeciw folwarku Kamienna, czyli aż do wsi Okniany, tak samo wysoko, a nawet nieco wyżej, spotykamy go po obu brzegach doliny Suchodół, i na prawym brzegu potoku Suchodół i Semenówki, — wszystko to po prawym brzegu Dniestru. Po lewym zaś brzegu Dniestru widzimy go: Na lewym brzegu Złotej Lipy aż do Ladzkiego, nad Suchodołem do Korościatyna, nad Koropcem aż pod górę Koropiec, nad całym potokiem Wadowa, nad Baryszką aż do Porchowy i powyżej niej.

Użytym może być żwir ten do dróg i kolei żelaznych.

Glina wyżynowa (Lehm).

Glina wyżynowa otrzymała swą nazwę od tego, iż pokrywa wyżyny na największej części obszaru objętego mapami w mowie będącemi. Czy na niemieckie dobrze nazwę tę przetłómaczono, nad tem zastanowimy się niżej.

Glina wyżynowa jest utworem wodnym prastarego tutejszego dyluwijum, powstała równocześnie ze żwirem poprzednio opisanym albo w bezpośrednim dalszym ciągu, kiedy wody opadowe prastarego dyluwijum nie znajdowały dla siebie zbiorników w dolinach, podówczas jeszcze nieistniejących, skutkiem czego zalewały olbrzymie przestrzenie, pozostawiając po sobie namuł, z którego właśnie utworzyła się glina w mowie będąca. Glina ta jest więcej zbitą, gęstszą niż młodsza glina dyluwijalna, którąśmy dla często znajdowanych w niej szczątków mamuta, nazwali mamutową. Nie widzimy też w niej skorupek lądowych mięczaków, ani wydzielin bulastych marglowych. Zresztą petrograficznie nie wiele się ona różni od gliny mamutowej. Jak i tamta, zawiera bardzo miałki,

[illegible]iemal pelitowy piasek, a tylko tu i owdzie spotykamy w niej pia[illegible]ek nieco grubszy. Barwa, równie jak tamtej, najczęściej żółta, [illegible]runatno żółta, rzadziej zaś żółtawo jasno szara lub szara. Petro[illegible]raficzne jej oddzielenie jest więc prawie niemożebne: niezbyt szczę[illegible]liwie przeto użyto dla niej niemieckiej nazwy *Berglehm*, wprowa[illegible]zonej bez mojej wiedzy i woli w wyjaśnienia map przezemnie wy[illegible]onanych: należało w tym razie użyć może innej petrograficznej [illegible]azwy n. p. *Plateau-Löss*. Głównie różni się glina wyżynowa od [illegible]liny mamutowej wiekiem geologicznym, podrzędniejszą zaś różnicą [illegible]st brak skorup mięczaków lądowych, szczątków mamuta i buł [illegible]arglowych, spotykanych w nowszej glinie dyluwijalnej czyli ma[illegible]utowej.

Glina mamutowa (Löss).

Od gliny wyżynowej niewątpliwie późniejsza, powstała glina [illegible]amutowa już po utworzeniu się dolin, pokryła ich połogie brzegi, [illegible] także na stromych grubszym lub cieńszym zawisła płaszczem. [illegible]etrograficznie różni się od gliny wyżynowej wyraźnie tylko w tych [illegible]miejscach, gdzie się osadziła na brzegach stromych, najczęściej [illegible] ich górnej części. Jest ona w tych miejscach od gliny wyżyno[illegible]wej o wiele pulchniejsza, zawiera liczne pory i pionowe rurkowate [illegible]tworki, powstałe niewątpliwie z roślin, które przykryła w czasie [illegible]wego tworzenia się. Barwa jej najczęściej żółta, rzadziej brudno [illegible]ub brunatno żółta. Jest to przeważnie utwór powietrzny, podczas [illegible]dy jej rówieśnica, zalegająca połogie stoczna dolin, jest przeważnie [illegible]utworu wodnego. Z mięczaków w niej spotykanych są najczęstsze:

Helix [illegible] *hispida* L. i jej odmiana *H. septentrionalis* Cl.

Helix [illegible] [illegible] Ziegl. i var. [illegible] Cl.

Pupa muscorum L.

Pupa columella G. v. Martens

Succinea oblonga Drap.

Rzadszemi zaś są:

Limnaea peregra Müll.

Limnaea truncatula Müll.

[illegible] [illegible] Studer

Oprócz powyżej wymienionych mięczaków znajdują się w tej glinie nie zbyt rzadko szczątki mamuta (*Elephas primigenius*), jak [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]. Najczęściej spotyka się je w glinie mamutowej [illegible] [illegible] na stokach doliny Dniestru w okolicy [illegible] [illegible] [illegible]. Od tychto szczątków mamuta otrzymała w nowszej nauce glina swą nazwę „ma-

mutowa", którą w języku niemieckim oddać może należało raczej przez wyraz *Mammuth-Löss*, aniżeli przez nazwę *Löss*, mającą właściwe znaczenie petrograficzne.

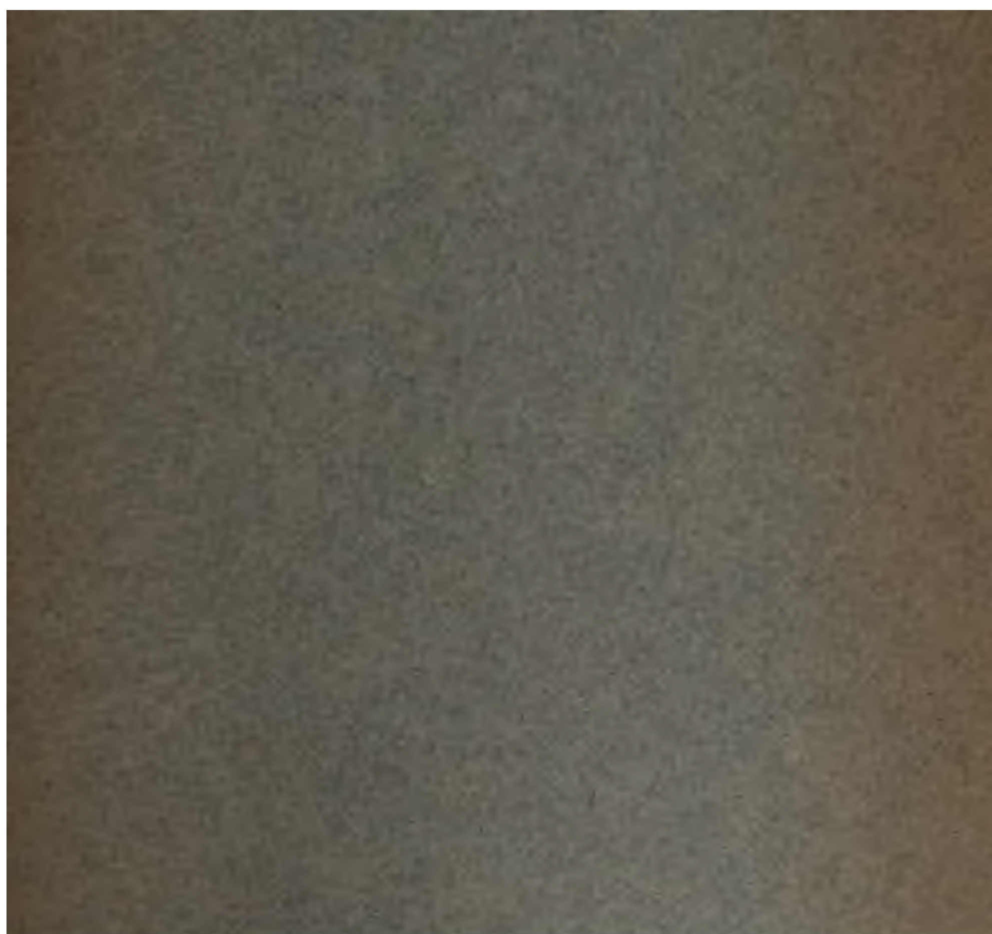
Glina mamutowa, jak już powiedziano, powstała po utworzeniu się dolin, nie utworzyła się jednak nagle, ale powoli, jak to szczególniej w okolicy Koropca wykazać można, gdzie zawarte w niej skorupki w dolnych jej częściach są zwapniałe, pozbawione naskórka, w średnich częściach posiadają naskórek, ale są całkiem zbielałe, czem zaś wyżej w górę, tem świeższy mają naskórek, a barwy żywsze, tak, iż pod samą powierzchnią prawie nie różnią się od skorupek dziś żyjących ślimaków tego samego gatunku, co najlepiej spostrzegać się daje na gatunku *H. instabilis* ZIEGL.

Glina mamutowa tworzy więc przejście od dyluwijum do aluwijum.

VI. Utwór napływowy (Alluvium).

Najświeższy ten utwór składa się z nowoczesnych żwirów, ostrych ułamków czyli okruchów skał, z piasku, namułu, bagnisk, torfowisk, tudzież z ziemi pobagiennej *(Moor-Erde)*, jako pozostałości po obeschłych bagniskach, tudzież z wapieni źródłowych. Zalega głównie dna dolin, szczególniej, gdzie te doliny są szersze; tylko wapienie źródłowe zawisły najczęściej na zboczach dolin. Znaczniejsze przestrzenie zajmuje on w dolinie Worony, Dniestru, Złotej Lipy, Koropca i Tłumackiego potoku, ale nie brak go i w dolinach innych dopływów Dniestru, tak z prawego jak i z lewego brzegu.







WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYJOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST

DO

ZESZYTU DRUGIEGO

OPRACOWANY PRZEZ

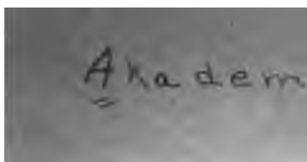
DR. RUDOLFA ZUBERA.

KRAKÓW,

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO

pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.

1888.



WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYJOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST

DO

ZESZYTU DRUGIEGO

(Nadwórna, Mikuliczyn, Żabie, Kuty, Krzyworównia, Popadia-Hryniawa.)

OPRACOWANY PRZEZ

Dr. R. ZUBERA.

Nakład Wydziału Krajowego oraz Akademii Umiejętności.



KRAKÓW.

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO

pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.

1888.

Wydając ten nowy zeszyt Atlasu, muszę przedewszystkiem zaznaczyć, że mapy te złożył autor Wysokiemu Wydziałowi krajowemu już w r. 1886, a ponieważ następnie wyjechał do Ameryki, przeto przy ich wydaniu nie mógł uwzględnić jakichkolwiek późniejszych publikacyj, odnoszących się do zbadanego przez siebie terenu. Ta nieobecność autora jest też przyczyną, że nie mógł sam korekty prowadzić i że w jednym punkcie karty nie zupełnie się ze sobą zgadzają; ponieważ tekst nie podawał sposobności sprostowania tej drobnej usterki, przeto musiała w publikacyi pozostać.

Kraków, w Sierpniu 1888 r.

Józef Rostafiński
Przewodniczący Komisyi fizyjograficznej.

CZĘŚĆ I.

ROZDZIAŁ I.

Wstęp i topografija.

Niniejsza karta geologiczna jest owocem pięcioletnich szczegółowych badań dokonanych z polecenia Wys. Wydziału Krajowego. Coroczne sprawozdania z tych badań z licznemi szkicami i przekrojami ogłaszałem w „Kosmosie“ *). Tekst, który obecnie dołączam do mapy, jest systematycznym wyciągiem z tych sprawozdań. W kilku przypadkach zauważy Czytelnik niezgodność tego tekstu z owemi sprawozdaniami. Pochodzi to ztąd, że czasem po rozszerzeniu zakresu swych badań i powtórnem zwiedzeniu pewnej okolicy, musiałem poniekąd zmienić pierwotne zdanie, — co jest rzeczą zupełnie naturalną i usprawiedliwioną. W takich przypadkach należy oczywiście uważać tekst niniejszy za sprostowanie zdania dawniej wypowiedzianego.

W ciągu niniejszego tekstu przedstawiam tylko rzeczywiście spostrzeżone fakta. Polemiki, krytyki i teoryi unikałem o ile możności. Ktoby jednak pragnął krytycznego uzasadnienia moich poglądów, znajdzie je w cytowanej literaturze.

Wymienione w tytule mapy obejmują w bardzo znacznej przewadze pasma karpackie, tylko małą część wysuniętą najdalej ku

*) „Studyja geologiczne we wschodnich Karpatach.“ Część I — V. Kosmos 1882—1886 (Lwów).

północnemu wschodowi, pokrywają utwory pagórkowate oddzielane od Karpat pospolicie pod nazwą „Podgórza karpackiego.“

Właściwe pasma karpackie są w tych stronach do siebie przeważnie równoległe; mają kierunek od NW ku SE, a wzniesienie ich wzrasta w miarę, jak się zbliżamy do głównego działu wodnego między dorzeczami Cisy i Prutu (w części i Dniestru), — którędy poprowadzono granicę między Galicyją i Węgrami.

Linija tego działu jest prawie równoległą z ogólnym kierunkiem pasm górskich i poszczególnych formacyj geologicznych; tylko w części południowo - wschodniej koło źródłowisk Czeremosza zbacza ta linija na znaczniejszej przestrzeni ku południowi, przecinając niemal poprzecznie bieg formacyj geologicznych.

Najdalej ku południowi wysunięty kąt Galicyi u źródeł Czeremoszów składa się z pokładów krystalicznych. W części tej nie widzimy równolegle ułożonych pasm górskich, tylko mniej regularne, po części poszarpane grupy. Z tych zasługują na uwagę:

a) Palenica, grupa najdalej ku południowi wysunięta; jej najwyższy szczyt („Komanowe“) dosięga 1734 m. n. p. m.,

b) Rotunduł (1571 m.) na północ od Palenicy,

c) Purului (1620 m.) łączy się wysokim grzbietem z Palenicą ku południowemu wschodowi,

d) Łostun na zachód od Rotundułu; ma dwa główne szczyty (1656 i 1646 m.), z których południowo - zachodni (niższy), ma kształt stożkowaty o stromych stokach,

e) Mokryn odgałęzia się od poprzedniego ku północy; w połoninie tejże nazwy znajduje się wielka skała wapienna o prostopadłych ścianach (Mokrynów kamień),

f) Szuliguł, szczyt wzniesiony do 1694 m.,

g) Czywczyn, najwyższa wyniosłość w tej części gór; jestto samodzielna grupa skalista, wśród której piętrzy się stromy, kopułowaty szczyt „Homuł“ do 1769 m. Na SW od tego szczytu istniała niegdyś kopalnia rudy ołowianej zawierającej srebro,

h) Budyowska 1684 m.

Na północ i zachód od tych grup krystalicznych rozciąga się znaczny obszar górski, zajęty przez utwory górno - oligoceńskie. W obszarze tym wyróżnia się przedewszystkiem pasmo Czarnej Góry, najpotężniejsza wyniosłość w obrębie piaskowców karpackich.

Jestto dość równy grzbiet długości przeszło 20 km. w kierunku NW — SE. Postępując w tym kierunku, mijamy następujące szczyty: Howerla (2058 m.), z pod której odgałęzia się ku N Koźmieska, a ku W Pietros, Dancerz (1822 m.), na którego stoku północnym znajduje się małe jeziorko, Turkuł (1935 m.), Szpyci

(1866 m.) wysunięte nieco ku N z dalszem odgałęzieniem *) Mariszewskiej wielkiej (1564 m.) i małej (1451 m.), Gutin Tomnatek (2018 m.) wysunięty nieco ku S, z jeziorem na wschodnim stoku, Munczel (2002 m.), Pop Iwan (2026 m.). Na stokach północno-wschodnich tego pasma rozłożone są źródła licznych potoków; potoki wytryskujące między Howerlą i Szpyciami tworzą potem Prut, między Szpyciami i Munczelem Bystrzec; na wschód od Munczela są źródła Dzembroni.

Zródłowiska te rozłożone są w amfiteatralnych kotlinach zarzuconych głazami, spadających w jednę stronę (z biegiem potoków) stopniowato, a z innych stron zamkniętych prostopadłemi skałami. Kotliny te zowią tu „ułohami" (łęgami).

Najpiękniejsze olbrzymie skały sterczą pod Szpyciami (SW od szczytu). Piaskowce są tu wąsko warstwowane i poprzegradzane pokładami łupku; po zwietrzeniu tegoż pozostały prostopadłe, wysokie i wąskie tablice kamienne o fantastycznych kształtach, niby olbrzymie kulisy teatralne. Podobne skały widać także na zachód od Szpyciów, sąto tak zwane „Rebra" (żebra). Także pod Munczelem są podobne „kamienne teatry"; na uwagę zasługują tu „Kizie ułohy" (kozie łęgi) na N od Munczela i źródła Dzembroni (SE od Munczela). W kotlinach tych zielenią się często małe jeziorka i bieleją płaty śniegu; największem jednak i jedynem rzeczywistem jeziorkiem **) na stoku północnym jest wyżej wspomniane pod Dancerzem.

Od czarnogórskiego szczytu „Pop Iwan" na południe obniża się grzbiet górski, tworzący granicę węgiersko-galicyjską, wypiętrzając się raz jeszcze w wyniosły, stożkowaty szczyt „Stih" (Stóg, 1655 m.).

W przedłużeniu potężnego pasma czarnohorskiego rozciąga się między obu Czeremoszami rozgałęziona grupa górska, w której wyróżniają się:

Ludowa (1466 m.), najdalej ku północy wysunięty szczyt tej grupy, łączący się ku południowi przez grzbiet Watuinarka z rozległą połoniną Łukowec; dalej długi grzbiet Stefulec z kilku szczytami niedochodzącemi do 1600 m.; Pnewie 1585 m. i Hostiu 1583 m.

Doliny rozpoczynające się na północnych stokach tego całego pasma, są tak samo skaliste i urwiste, jak pod Czarną Górą.

Równolegle z temi pasmami ciągną się na północnym wschodzie w tym samym obszarze oligoceńskim trzy krótsze, bardzo równe grzbiety, mianowicie:

---

*) Szpyci i Mariszewska tworzą dział wodny między źródłowiskami Prutu i dopływami Czeremosza.

**) Tamte zmieniają corocznie swe położenie, zależne wyłącznie od ilości śniegu topniejącego.

a) F o r e s e k (N od Howerli) z najwyższym szczytem „Kukuł“ (1542 m.);

b) K o s t r z y c a (1585 m.);

c) K r ę t a (1352 m.), łącząca się ku S przez S k u p o w ę (1583 m.) z grzbietem Ludowej i Watuinarki.

Z tych pasm odznaczają się północne stoki Kostrzycy skalistemi przepaściami.

Dalej ku NE następuje pas szeroki mniej więcej na 5 — 7 km., o złożeniu płasko pagórkowatem, gdzie rzadko która wyniosłość przekracza 1000 metrów wysokości. W tym pasie rozłożone są przeważnie huculskie osady i wsie: Jabłonica (nad Prutem), Worochta, Krywopole, Krasny Łuh, Żabie, Krasnoila, Dołhopol, Polanki, Fereskula, Jabłonica (nad Czeremoszem). Cała ta linija odznacza się źródłami naftowemi dotąd niewyzyskiwanemi.

Na NE od tego obszaru następuje szereg łańcuchów karpackich o bardziej zawikłanym składzie geologicznym, w którym znaczną rolę grają warstwy kredowe. Charakter orograficzny nadaje całej okolicy w pierwszym rzędzie piaskowiec jamneński składający prawie wszystkie wysokie, skaliste, równoległe pasma. I tak mamy najpierw postępując od Żabiego ku NW potężne pasmo, z którego wyróżniają się:

P o h a r w i e l k i 1314 m., K i t u ł o w a 1382 m., W o r o c h t e ń s k i 1325 m., R e b r o w a c z 1292 m., M a g ó r a 1270 m., stożkowaty C h o m i a k 1544 m., długi i bardzo skalisty G o r g a n ze szczytem S e n i e k 1664 m., równie skalista i stroma D o b o s z a n k a 1757 m., — a w dalszem przedłużeniu tegoż pasma leży u źródeł Bystrzycy Sołotwińskiej S y w u l a 1818 m., najwyższy po Czarnej Górze szczyt karpacki.

Równolegle z tym pasem piaskowca jamneńskiego rozpoczyna się nad Czeremoszem koło Berwinkowej drugi, równie charakterystyczny w orografii jak tamten. Mamy tu następujące wybitniejsze szczyty i grzbiety (postępując od SE ku NW):

M o r a l o w a 1224 m., P i s a n y K a m i e ń 1224 m., grzbiet I h r e c ze szczytem C z a r n y g r u ń 1374 m., B i a ł a K o b y ł a 1473 m., G r e h i t 1471 m., L e d e s k u ł 1464 m. z olbrzymią skałą P o ż e r e t o r, długi, równy grzbiet L i s z n i ó w, bardzo stromy i skalisty J a w o r n i k 1467 m.

Dalej ku NE nie ma już tak długich łańcuchów górskich; są one przez działanie rzek już bardziej porozrywane; równoległość łańcuchów piaskowca jamneńskiego jeszcze zawsze jednak objawia się wybitnie, chociaż na mniejszych przestrzeniach.

Takiem pasmem jest n. p. S o k ó l s k i między Czeremoszem i Rybnicą, niedochodzący 900 m., odznaczający się bardzo potężnemi ścianami i do ruin podobnemi skałami; dalej B r u s n y, będący przedłużeniem poprzedniego od Rybnicy do Pistynki, C h o m e ń s k i, K i e r n i c z n y, K a r m a t u r a na NE od poprzednich,

Kamienista między Kosowem i Szeszorami, Rokita mała i wielka na E od Mikuliczyna, Czarnohorec 1402 m., dość odosobniona grupa na W od Dory, Podsmereczek (1276 m.) i Pasieczanka (1215 m.) na S od Pasiecznej, Czortka na północ od Zielonej.

Brzeżny pas karpacki złożony przeważnie z łupków menilitowych i piaskowca kliwskiego (dolny Oligocen), ciągnie się przez Rakowiec, Markowę, Pniów, Delatyn, Osław biały i czarny, Tekuczę, Akreszory, do doliny Pistynki, gdzie prawie zupełnie zanika; w pasie tym nie mamy równoległych łańcuchów, tylko bezładnie porozrzucane i porozrywane grupy górskie przewyższające rzadko 800 m.

Wzdłuż tego brzegu karpackiego widać w orografii znaczną różnicę w częściach wschodniej (nad Czeremoszem) i zachodniej (nad Prutem i Bystrzycami). W pierwszej, koło Kut i Kosowa, odgrywają brzeżne utwory podkarpackie (górny Oligocen i dolny Miocen) bardzo podrzędną rolę i przechodzą zaraz w płasko ułożone warstwy górno-mioceńskie (cerytyjowe), niezdolne do wybitniejszych form orograficznych. Mamy tu więc odrazu przy brzegu stromych gór karpackich równinę lub przestrzeń nisko-pagórkowatą. Natomiast widzimy koło Jabłonowa, Peczeniżyna, Słobody rungórskiej, Dobrotowa, Nadwornej, Hwozda, Staruni i Żurak aż pod Bohorodczany potężnie rozwinięte i silnie wypiętrzone warstwy górno-oligoceńskie w postaci zlepieńca słobódzkiego i warstw dobrotowskich, które na kształt zewnętrzny naziomu wywierają prawie równie wielki wpływ, jak starsze piaskowce karpackie. Na tej więc przestrzeni mamy liczne i strome grzbiety i szczyty dosięgające 600 — 700 m. n. p. m.

Bliższe rozpatrzenie się na mapie i przekrojach poprzecznych z omawianego obszaru najlepiej wykaże ścisły związek, jaki tu zachodzi między zewnętrznym kształtem naziomu a budową geologiczną tegoż.

Zwróćmy się teraz do hydrografii tego obszaru.

Prawie wszystkie rzeki i potoki przecinające obszar będący przedmiotem niniejszego opisu, należą do dorzecza Dunaju. Tylko mała część północno-zachodnia przypada na dorzecze Dniestru. Głównemi strumieniami z grupy pierwszej są Czeremosz i Prut, z drugiej Bystrzyca Nadworniańska i Sołotwińska. W następstwie przejdziemy po kolei bieg tych rzek oraz ich dopływów, postępując od granicy bukowińskiej ku północnemu zachodowi.

A. Dorzecze Dunaju.

Czeremosz.

Na tę wielką górską rzekę składają się głównie dwie rzeki, z których wschodnia nosi nazwę Czeremosza Białego, zachodnia zaś Czeremosza Czarnego.

Główny potok źródłowy Czeremosza Czarnego nazywa się Perkałab; wytryska on tuż pod węgierską granicą na wschodnich stokach Palenicy. Około 7 km. poniżej źródeł łączy się ten potok z rzeczką Saratą (z prawej strony), a jeszcze dalej z potokiem Jałowiczora koło osady górskiej tejże nazwy. Dopiero odtąd nosi ta droga wodna nazwę Czeremosza Białego. Perkałab a następnie Czeremosz Biały tworzą granicę polityczną między Galicyją i Bukowiną. Koło Hryniawy wpada z lewej strony do Czeremosza Białego dość znaczna rzeczka Probihna, której jeden dopływ, potok Hramitny wielki, odznacza się dzikiemi i pięknemi kaskadami.

W Uścierykach łączy się Czeremosz Biały z większym i dłuższym Czeremoszem Czarnym, wypływającym blisko źródeł Perkałabu na północno-zachodniej stronie Palenicy.

Najważniejsze dopływy przybiera on z lewej strony; są to przeważnie dość wielkie, dzikie strumienie. Z tych są ważniejsze:

Albinec, między Łostunem i Czywczynem;

Dobryn, wytryska koło miejsca, gdzie była pod Czywczynem kopalnia;

Szybeny, odznacza się wielkiem górskiem jeziorem*), przez które przepływa;

Dzembronia i Bystrzec wypływają na północno-wschodnich stokach Czarnej góry;

Ilcia, największy dopływ Czeremosza z lewej strony, wpada do tegoż od północy powyżej Żabiego.

Powyżej ujścia Ilci przebywa Czeremosz kilka znacznych cieśnin o stromym spadku. Miejsca te od dawna niebezpieczne dla spławów, zostały po części wyrównane za pomocą dynamitu.

Koło Jasienowa górnego wpada do Czeremosza Czarnego z prawej strony dość wielka chociaż krótka Czarna rika powstająca powyżej Krasnoili z kilku potoków.

---

*) Jezioro to powstało przez usunięcie się części góry, która zatamowała chwilowo odpływ wody w tej dolinie; obecnie wzmocniono tamę sztuczną śluzą dla spławiania drzewa (por. „Kosmos“ IX, 1884, 357). Śluzy takie pozakładano w tych stronach na wszystkich większych potokach.

Poniżej Uścieryk płynie zjednoczony Czeremosz dość rozszerzoną doliną, tworząc liczne wielkie skręty. Przybiera on jeszcze jeden wielki dopływ z prawej strony: Putillę, pod Sokólskim koło Rożna wielkiego tworzy na wielkich skałach kaskady i progi, obecnie już przeważnie rozsadzone dynamitem, między Kutami i Wyżnicą opuszcza Karpaty, płynie dalej szeroko rozgałęzionem, płaskiem korytem, wreszcie wpada poniżej Śniatyna do Prutu.

Rybnica.

Rzeczka znacznie mniejsza od Czeremosza wypływa pod Bukowcem i Ihrecem na północ od Jasieniowa, łączy się pod Sokołówką z Riczką i wpada do Prutu między Zabłotowem i Śniatynem.

Dolina ta i jej boczne odgałęzienia odznaczają się biegiem ściśle poprzecznym do kierunku warstw geologicznych i obfitują w wyborne odsłonięcia geologiczne.

Pistynka.

Składa się z dwóch głównych dopływów: zachodniej Pistynki Kosmackiej i wschodniej Pistynki Brusturskiej. Obie wytryskują pod wysokim grzbietem (Grahit - Ledeskuł) na północ od Żabiego, płyną w wąskich, przepaścistych dolinach, tworząc mnóstwo prądów i kaskad, i łączą się koło Prokurawy w większą rzekę. W Szeszorach tworzy Pistynka nader piękny wodospad; koło Pistynia opuszcza Karpaty i wpada pod Kołomyją do Prutu. Przed samem ujściem łączy się Pistynka z Łuczką, ta zaś także w pobliżu ujścia przybiera z lewej strony mniejszą od siebie Sopówkę.

Prut.

Zródła tej rzeki rozłożone są na północnych stokach Czarnej Góry między Howerlą i Szpyciami.

Na półn.-wschodnich stokach Howerli wypływa jeden z największych potoków źródłowych Prutu, tworzący po krótkim biegu bardzo piękny, na kilka stopni podzielony wodospad, wysoki przeszło na 100 metrów. Wodospad ten nazywają Huculi „Huk“. Cały szereg pięknych kaskad tworzy Prut w ciasnej i skalistej poprzecznej dolinie między Kukułem i Kostrzycą. Koło Worochty staje się jego bieg łagodniejszym, a cała dolina szerszą, — podobnie jak Czeremosz koło Żabiego, co pochodzi od kruchych, łatwiej ulegających wymyciu łupków i margli oligoceńskich, które tę przestrzeń przeważnie składają.

Od Worochty do Dory wije się Prut przeważnie wśród piaskowca jamneńskiego, w którym wyrył sobie głębokie, przepaściste koryto, obfitujące w poprzeczne skaliste zapory, które zmuszają rzekę do tworzenia pięknych kaskad i prądów. Najpiękniejszym jest wodospad Prutu w Jaremczu koło Dory, zwany „Pereboj“. W ostatnich czasach zmniejszono spadek wody w tem miejscu przez częściowe rozsadzanie skał dynamitem.

Pięknym jest także wysoki wodospad małego potoczka wpadającego do Prutu między Mikuliczynem i Jamną, t. z. „Kapliwiec“.

Od Delatyna do Łanczyna przebija Prut wprawdzie tylko niskie góry, ściany jednak jego koryta są tu przeważnie wysokie i prostopadłe. Dopiero poniżej Łanczyna rozszerza się dolina Prutu a bieg jego zaczyna tracić dotychczasowy charakter górski. Opuszcza on terytoryjum galicyjskie na SE od Śniatyna u ujścia Czeremosza.

Z dopływów Prutu (oprócz opisanych poprzednio) są ważniejsze: Prutec Jabłonicki *) wpadający do Prutu z lewej strony pod Tatarowem; Prutec Mikuliczyński*) z prawej strony wpada w Mikuliczynie; Żonka pod Jaremczem; Kamionka w Dorze; Przemyska (Peremyska) w Łuhu; Lubiżnia pod Delatynem; wreszcie Osława, powstająca z kilku znaczniejszych potoków, wpada z południa do Prutu naprzeciw Dobrotowa.

B. Dorzecze Dniestru.

Bystrzyca Nadworniańska **).

Zródłowiska tej rzeki leżą poza obrębem naszego obszaru. Rzeka sama wkracza do tegoż dopiero pod Zieloną, gdzie przybiera z prawej strony większą prawie od siebie Zielenicę.

Dolina Bystrzycy między Zieloną i Nadworną jest niemal zupełnie prostą i dokładnie prostopadłą do kierunku warstw i łańcuchów górskich. Szczególniej piękne prostopadłe skały przebija Bystrzyca pod Pasieczną. Tu wpada do niej od W potok Buch-

---

*) Z powodu zamieszania, jakie może często wynikać z jednakowo nazywanych rzek, wprowadziłem odróżnianie za pomocą miejscowości, obok których te rzeki lub potoki przepływają. I tak mamy w tych stronach: Pistynkę Kosmacką i Brusturską, Prutec Mikuliczyński i Jabłonicki, Bystrzycę Nadworniańską i Sołotwińską i t. d.

**) Uważam rozróżnianie obu Bystrzyc jako „Nadworniańskiej“ i „Sołotwińskiej“ za stósowniejsze niż jako „Złotej“ i „Czarnej“, ponieważ spór między obywatelami Nadwornej i Sołotwiny, która z obu Bystrzyc jest „Złotą“ a która „Czarną“, nie rychło się rozstrzygnie.

łowiec, tworzący o 7 km. od ujścia prostopadły bardzo piękny wodospad wysoki około 15 — 20 metrów.

Z dopływów wymienić należy jeszcze Bitkowczyk i Bitkowiec, Strymbę i trzy (co najmniej) Łukawce wpadające do Bystrzycy między Nadworną i Stanisławowem.

Bystrzyca Sołotwińska.

Rzeka ta przecina tylko w bardzo małym odcinku nasz obszar, jej najważniejszym dopływem jest z prawej strony Maniawka, która tworzy powyżej Maniawy jeden większy i kilka małych stopniowatych wodospadów.

ROZDZIAŁ II.

Przegląd systemów geologicznych i ich podział.

A. Skały krystaliczne (System*) archaiczny?).

Skały te zajmują tylko bardzo małą część naszego obszaru, mianowicie ostatni południowy koniec Galicyi u źródeł Czeremoszów. Jestto odcinek wielkiej i dotąd mało zbadanej wyspy krystalicznej, sięgającej z Marmaroszy (półn.-wschodnie Węgry) przez Bukowinę i Siedmiogród do Rumunii. Obecność tych skał w Galicyi wykazał najpierw prof. Alth **), później wspominają o nich Tietze i Paul ***); ich stosunek do młodszych utworów karpackich opisałem w „Kosmosie“ †) a wyniki ich badań petrograficznych w „Rozprawach Akademii Umiej.“ ††). Skały te dadzą się w ogóle rozdzielić na dwa poziomy: w głębszym przeważają łupki mikowe, w wyższym fyllity. Ściśle jednak rozgraniczenia

*) Wyrazów: „system“, „grupa“, „formacyja“, „epoka“ itp. używam w toku niniejszej pracy w znaczeniu przyjętem przez Kongres boloński z r. 1881.

**) Ein Ausflug in die Marmaroscher Karpathen. Mitth. d. k. k. geogr. Ges. Wien. II, 1858, 12.

***) Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichs-Anst. 1877.

†) Studyja geol. we wsch. Karpatach, cz. III, 1884, 361, 365 i 366.

††) Skały krystaliczne z nad źródeł Czeremosza. 1886, t. XIV.

tego przeprowadzić nie można, ponieważ bardzo liczne odmiany i różnorodne wtrącenia powtarzają się często naprzemian i w zmiennem następstwie. Między temi skałami rozróżniłem następujące typy petrograficzne:

1. Łupek mikowy. Jestto najzwyklejsza odmiana, złożona z naprzemianległych wąskich warstewek białego kwarcu i srebrzystego muskowitu. Uderzającym jest tu brak minerałów, prawie zawsze w podobnych łupkach występujących, jak staurolitu, cyanitu, a przedewszystkiem granatu. Tylko jeden okaz już otoczony w potoku, znalazłem przy śluzie nad Dobrynem, w którym wśród łyszczyku licznie rozrzucone były brunatne granaty wielkości grochu. Warstewki tej skały są, — jak to zwykle bywa, — nadzwyczaj pomarszczone i powyginane.

2. Hälleflinta. Między wyżej opisanemi łupkami mikowemi występują potężne wtrącenia skały na pozór kwarcytowej, tworzącej nad Perkałabem duże i fantastyczne rafy i urwiska. Jestto skała w głównej masie niewyraźnie warstwowana, a tylko w małych częściach łupkowata, nadzwyczaj zbita i twarda, barwy szarozielonawej. Badanie mikroskopowe wykazało złożenie mikro-felzytowe z większemi ziarnami kwarcu i rzadkiemi blaszkami biotytu. Wedle rozbioru chemicznego Dra Jul. Schramma składa się główna masa tej skały z 57% ortoklazu ($K_2 Al_2 Si_6 O_{16}$) i 43% kwarcu ($Si O_2$).

Hälleflinta znana dotąd w większem rozprzestrzenieniu tylko w Skandynawii, w reszcie kontynentu europejskiego występuje tylko bardzo podrzędnie. Na tem większą uwagę zasługuje jej bardzo znaczne rozprzestrzenienie i potężne rozwinięcie w naszym obszarze.

3. Gnajs. Występuje tylko w bardzo małych partyjach w najściślejszym związku z Hälleflintą. Jest dobrze warstwowany, między składnikami przeważa obok kwarcu plagijoklaz i biotyt, rzadszym jest ortoklaz i muskowit.

Między Hälleflintą i gnajsem tworzy przejście odmiana szarozielonawa, złożona z bardzo wąskich, pomarszczonych, do siebie równoległych warstewek kwarcu, z rzadkiemi wydzieleniami skalenia jedno- i trój-skośnego. Warstewki przedzielają bardzo drobne, lecz liczne blaszki łyszczyku białego, zielonawego i czarnego.

4. Fyllit. Czarniawo-szary, doskonale warstwowany, o powierzchniach gładkich, połyskujących, podobny z wejrzenia do grafitu. Między temi łupkami powtarzają się często wtrącenia, rzadziej warstwowe, zwykle soczewkowate, czystego, białego, grubo krystalicznego kwarcu z częstemi wpryśnięciami pirytów. Na górze „Czywczyn“ u źródeł Dobryna była w obrębie tych łupków niegdyś kopalnia galenitu, o której wspomniałem już w I rozdziale. Podobna kopalnia istniała do niedawna w niedalekiem przedłużeniu tych samych warstw koło Kirlibaby w Bukowinie. Rzadziej poja-

wiają się w tych stronach także zwykłe, pomarszczone, szaro-zielonawe fyllity o jedwabistym połysku.

5. Wapień krystaliczny. Występuje często jako wtrącenie między wyżej wymienionemi warstwami łupkowemi. Wapień tworzy miejscami duże skały, z których na obszarze galicyjskim największą jest t. z. „Mokrynów kamień" na połoninie „Mokryn." Wapień ten jest bardzo zbity, drobnoziarnisty, jasno-szary, popękany i licznemi żyłami białego skrystalizowanego kalcytu poprzecinany; nie ma ani śladu struktury organicznej. Całe wejrzenie jego zbliża go do niektórych alpejskich wapieni paleo- lub mezozoicznych, mianowicie sylurskich z okolicy Leoben.

Bliższe oznaczenie wieku tych wapieni ściśle złączonych z krystalicznemi łupkami, byłoby bardzo ważnem dla wykazania metamorficznej natury owych łupków, którato kwestyja dziś tak żywo zajmuje petrografów i geologów. Niestety jednak dotąd poszukiwania moje w tym kierunku pozostały bezowocnemi.

6. Kwarcyty. Grają między temi skałami podrzędniejszą rolę; są białawe, rzadziej czerwonawe, popękane, ze szczelinami zwykle wypełnionemi wietrzejącą masą chlorytową.

7. Czerwone łupki. Znalazłem je tylko w małych odsłonięciach pod górami „Czywczyn" i Popadia." Są kruche i ziemiste, i powstały prawdopodobnie tylko przez zwietrzenie innych skał krystalicznych, między któremi tu i owdzie występują jako wtrącenia.

B. System kredowy.

1. Warstwy ropianieckie.

Nazwę tę wprowadził do geologii karpackiej Paul *); wyróżnił on tak najgłębsze warstwy karpackie pojawiające się w Ropiance koło Dukli. Pierwotnie uważano te warstwy, jak wszystkie karpackie w ogóle, za eoceńskie. Później zauważono, że zachodzi znaczne podobieństwo pomiędzy temi warstwami a niewątpliwie neokomskiemi (dolna kreda), przez Hoheneggera wydzielonemi na Śląsku pod nazwą warstw cieszyńskich (zwłaszcza t. z. górnemi łupkami cieszyńskiemi). Gdy wreszcie Niedźwiedzki wykazał paleontologicznie obecność Neokomu w Karpatach pod Przemyślem, uważali prawie wszyscy geologowie karpaccy warstwy ropianieckie za jedno z Neokomem **).

---

*) *Jahrb. d. geol. R.-A.* 1869, 276.

**) W tem znaczeniu mówią o warstwach ropianieckich: Paul (*Geologie der Bukowina, Jahrb. d. geol. R.-A.* 1876), Tietze i Paul (*Studien in der Sandsteinzone der Karp.* Tamże 1877 i *Neue Studien* itd. Tamże 1879 — oraz w pomniejszych pracach późniejszych).

Ponowną dyskusyją co do wieku warstw ropianieckich wprowadzili Walter i Dunikowski *), usiłując wykazać, że warstwy te należy zaliczyć do Senonu, t. j. do górnej kredy. Z tego powodu rozwinęła się gorąca polemika, w której brali udział: Walter, Dunikowski, Paul, Uhlig, Szajnocha, Zuber i inni w czasopismach „Kosmos", „*Jahrbuch*" i „*Verhandlungen der k. k. geolog. Reichs-Anstalt.*" Nadto zebrali ci badacze wiele nowego materyjału obserwacyjnego w Karpatach, który wiele ciemnych kwestyj wyjaśnił. Dziś kwestyja ta przedstawia się w sposób następujący:

Obecność prawdziwego Neokomu (na podstawie skamieniałości) na północnym brzegu karpackim w zachodniej Galicyi oraz w pobliżu pienińskiego pasma rafowego, nie ulega najmniejszej wątpliwości. Warstwy te mają wprawdzie pewne podobieństwo zewnętrzne z warstwami ropianieckiemi, nie takie jednak, żeby je można wprost za jedno uważać. Liczne odłamki inoceramów znalezione w bardzo wielu punktach karpackich w warstwach ropianieckich, dowodzą tylko, iż należą one do systemu kredowego, lecz niekoniecznie do Neokomu. W ogóle zdaje się, że zwykłe warstwy ropianieckie należy uważać za nieco młodsze od Neokomu, lecz przeniesienie ich do górnej kredy nie wydaje mi się zgoła prawdopodobnem.

Przechodząc do naszego obszaru wschodnio-galicyjskiego, muszę dodać, że niewątpliwego Neokomu tu nigdzie dotąd nie wykazano; jako warstwy ropianieckie wydzielam najgłębszy karpacki poziom, jaki tu w ogóle można wyróżnić; skamieniałości (przeważnie inoceramy) znalezione w nich w r. 1884 przez Altha, Waltera, Bocheńskiego i Zubera **), nie pozwalają na ściślejsze oznaczenie poziomu tych warstw; znaczny jednak kompleks warstw niewątpliwie kredowych, występujący w wschodnich Karpatach zgodnie między warstwami eoceńskiemi i ropianieckiemi, każe zaliczyć warstwy ropianieckie naszego obszaru w każdym razie do głębszych pięter systemu kredowego, chociaż może niekoniecznie do Neokomu.

Najwięcej charakterystyczne z wschodnio - karpackich warstw ropianieckich są wąsko warstwowane piaskowce, bardzo popękane, sine, popielate lub zielonawe, drobnoziarniste, zawierające wiele węglanu wapniowego i licznemi żyłami białego kalcytu poprzerzynane; przełam tych piaskowców jest skorupowaty (*krummschaalig*, u śląskich górników jest to tak zwana „strzałka"), a na powierzchni warstw widać bardzo liczne, drobne i grube wypukłości, zwane pospolicie hieroglifami i uważane przeważnie za ślady, którędy na

---

*) Geologiczna budowa naftonośnego obszaru zachodnio - galicyjskich Karpat. Kosmos 1883.

**) Zuber: Studyja w Karpatach IV. Kosmos 1885.

miękkim jeszcze piasku pełzały robaki i inne organizmy. Warstwom tego piaskowca towarzyszą zawsze ciemne (zwykle popielate) iły i łupki, margle hydrauliczne z odciskami morszczynów (fukoidów *) oraz wąskie warstwy okruchowców i zlepieńców. Te składają się głównie z ziarn jasnego wapienia (jurajskiego?), kwarcu, licznych odłamków zielonej skały krystalicznej (łupku chlorytowego?) oraz mnóstwa szczątków organicznych, widocznych zwłaszcza po zwietrzeniu skały; między temi szczątkami rozróżnić można liczne otwornice, mszywioły (*Bryozoa*), korale, kolce jeżowców, skorupy ostryg i innych małż i t. p. W pewnych odstępach powtarzają się między temi warstwami zwykle grubsze pokłady piaskowca (0·5 — 1 m.) drobnoziarnistego, jaśniejszego i popękanego; w obszarach naftowych są te pokłady zwykle głównemi horyzontami naftonośnemi. Na tych grubszych ławicach piaskowca najczęściej można znajdować odłamki inoceramów. Najobficiej znajdują się one nad potokiem „Waratyn“ na północ od Jasienowa górnego (powiat Kosowski); nadto znajdowałem Inocerամy w warstwach ropianieckich w Horodzie (koło Kosowa), w Jaworowie, w Rostokach, oraz nad Prutem między Delatynem i Dorą.

Zauważyłem dawniej **), że warstwy ropianieckie pojawiają się w tych stronach w dwóch odmianach: zielonawej i siwej, i że pierwsza obfituje w naftę. Obecnie przekonałem się, że zielonawe warstwy przeważnie znajdują się nad sinemi i popielatemi, i rozpoczynają przejście do następnego (młodszego) ogniwa warstw kredowych.

Warstwy ropianieckie są najczęściej zygzakowato pozałamywane.

Dodać tu jeszcze należy, że warstwy ropianieckie (zwłaszcza iły w ich obrębie) zawierają w tych stronach znaczną ilość soli kuchennej.

2. Warstwy płytowe.

Warstwy te wyróżniłem najpierw wraz z prof. Kreutzem ***). Później wydzielili Dunikowski i Walter †) w zachodniej Galicyi jako „warstwy górno-ropianieckie“ kompleks, który niezawodnie jest identyczny z naszemi „warstwami płytowemi.“

---

*) Wedle Nathorsta, Fuchsa i i. mają być i te fukoidy przeważnie śladami robaków.

**) Studyja w Karpatach I. Kosmos 1882.

***) Stosunki geolog. okolic Mraźnicy i Schodnicy. Kosmos. 1881.

†) Geolog. budowa naftonośnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat. Kosmos. 1882.

Nazwa ta nie jest bardzo stósowną, bo i w innych poziomach karpackich zdarzają się warstwy płytowate. Ponieważ jednak zastąpienie tej nazwy inną, znów chyba tylko lokalną, może mieć tylko problematyczną wartość, i ponieważ nazwy tej używałem ustawicznie od roku 1881 począwszy, przeto pozostaję przy niej i obecnie, dopóki nie znajdzie się materyjał paleontologiczny, któryby zezwolił na ściślejsze ich określenie.

Dla uniknienia nieporozumień dodać jeszcze muszę, że nazwą tą obejmuję tylko kompleks warstw, który zawsze da się wybitnie wydzielić między typowemi warstwami ropianieckiemi i typowym piaskowcem jamneńskim.

Warstwy te różną mieć mogą miąższość i zewnętrzne rozwinięcie (wejrzenie), lecz zawsze i wszędzie tworzą odrębny kompleks różniący się wyraźnie od podkładu i stropu swego.

W kompleksie „warstw płytowych" główną rolę grają piaskowce bardzo dobrze warstwowane (płytowate), drobnoziarniste, szare, sine lub zielonawe*), dość wiele wapna zawierające; wietrzeją zwykle rdzawo lub brunatnawo. Żyły kalcytu są w nich rzadsze niż w warstwach ropianieckich. Hieroglify są pospolite, lecz przeważnie proste, wałeczkowate, co je różni od ropianieckich. Margle fukoidowe nie występują w tych warstwach, chyba bardzo rzadko.

Pospolitemi są w tych warstwach zlepieńce z mszywiołami i mnóstwem innych szczątków organicznych, między któremi częste odłamki inoceramów.

Warstwy piaskowców i zlepieńców poprzedzielane są wąskiemi pokładami łupków iłowych, najczęściej szarych, ku górze (t. j. ku piaskowcowi jamneńskiemu) wtrącają się w naszym obszarze prawie zawsze zielone i czerwone łupki bardzo podobne do eoceńskich, które poznamy później.

Granicę między warstwami ropianieckiemi a kompleksem warstw płytowych przyjmuję tam, gdzie zanikają margle fukoidowe a przeważają płyciaste sine piaskowce z hieroglifami i rzadkiemi żyłami kalcytu. Pierwsza gruba ławica jasnego piaskowca nad czerwonemi łupkami kończy ku górze kompleks warstw płytowych a rozpoczyna grupę piaskowca jamneńskiego.

W pobliżu północno-wschodniego brzegu karpackiego w naszym obszarze są warstwy płytowe dość słabo rozwinięte, natomiast w środkowych pasmach karpackich dochodzą do bardzo potężnej miąższości.

---

*) Zielonawe tylko w wyższych poziomach!

3. Piaskowiec jamneński.

Jestto jeden z najcharakterystyczniejszych utworów w Karpatach wschodniej Galicyi, bo on im najczęściej nadaje właściwą zewnętrzną formę.

Nazwa pochodzi od wsi Jamny nad Prutem i wprowadzona została do literatury przez Tietzego i Paula *). Autorowie ci uznali ten utwór za równoważny z t. z. piaskowcem godulskim na Śląsku, a więc za środkową kredę (Gault).

Ponieważ w zachodniej Galicyi znaleziono w podobnych piaskowcach kilkakrotnie nummulity, przeto chcieli Walter i Dunikowski wszystkie grubołąwicowe piaskowce karpackie zaliczyć do Eocenu.

W r. 1884 znalazłem w tym utworze koło Dory liczne, wielkie Inoceramy **), co dowodzi, że utwór ten w naszym obszarze stanowczo jeszcze do kredy należy.

Ponieważ nad nim następują zupełnie zgodnie warstwy eoceńskie, przeto przedstawia nasz piaskowiec jamneński koniecznie górną kredę, lecz po części może także i środkową. Nie można go przeto w całości uważać za jedno z piaskowcem godulskim.

Piaskowiec jamneński jest w głównej masie bardzo grubo warstwowany (do 20 metrów), drobnoziarnisty, jasno żółtawy lub rzadko różowawy, kruchy; wietrzejąc, powleka się zwykle kruchą, brunatną lub szarą skorupą, rozsypuje się często w miałki i bardzo czysty piasek, pęka w olbrzymie odłamy lub tworzy wielkie do ruin podobne skały. Jako odmiana tego piaskowca występuje często dobrze i węziej warstwowany ***) twardy piaskowiec zielonawy bez wapna, często z licznemi hieroglifami, towarzyszą mu prawie zawsze ciemno zielone krzemieniste łupki, kruszące się w bardzo ostre drobne odłamki. Wybitnym przykładem tych zielonych wtrąceń wśród ławic typowego piaskowca jamneńskiego jest olbrzymia ściana pod Sokólskim nad Czeremoszem (koło Rożna wielkiego SW od Kut).

Zlepieńce dość rzadko trafiają się wśród tych warstw, są one złożone zwykle z grubych nieforemnych odłamków, między któremi przeważa łupek chlorytowy i kwarc.

Na uwagę zasługuje warstwa bardzo gruboziarnistego kruchego piaskowca brunatnego, między ławicami zwykłego utworu

---

*) *Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. d. geol. R.-A.* 1877.

**) Studyja i t. d. IV. Kosmos 1885. Por. też Hilber: w *Jahrb. d. g. R.-A.* 1885, 409.

***) Tego płyciastego piaskowca nie należy mieszać z poprzednio opisanym kompleksem „warstw płytowych.“

jamneńskiego nad Prutem pod Dorą, gdzie znalazłem wyżej wspomniane duże Inoceramy.

Miąższość całego kompleksu tego piaskowca jest bardzo zmienna, w pobliżu brzegu karpackiego jest ona dość słaba (20—50 mtr.), ku południowi jednak dochodzi, zwłaszcza w dolinie Prutu, do nadzwyczajnej potęgi (kilkaset metrów) i wielkiego rozprzestrzenienia terrytoryjalnego.

Przy brzegu karpackim przeważa krucha, gruboławicowa i łatwo wietrzejąca odmiana, w głębi zaś pasm karpackich większe przestrzenie zajmują piaskowce twardsze i węziej warstwowane.

C. System trzeciorzędny.

1. Warstwy eoceńskie.

Kompleks ten obejmuje warstwy nummulitowe oraz t. z. „warstwy górne hieroglifowe" wyróżnione najpierw przez Tietzego i Paula *). Obu tych wydzieleń nie można od siebie oddzielać, ponieważ wszędzie w naszym obszarze występują razem w najściślejszym wzajemnym związku. Ponieważ dalej hieroglify są pospolite we wszystkich poziomach karpackich, a nadto prawie wszędzie mamy paleontologiczne dowody eoceńskiego wieku owych warstw „górnych hieroglifowych", przeto można tę nazwę zupełnie porzucić i mówić tylko o warstwach eoceńskich.

Warstwy te okazują w naszym obszarze bardzo znaczną rozmaitość; mamy tu obok siebie najrozmaitsze piaskowce, zlepieńce, okruchowce, łupki, margle, wapienie i t. d. Najpewniejsze dla rozpoznania Eocenu są pokłady nummulitowe, rozwinięte najsilniej pod Pasieczną (powiat Nadworniański nad Bystrzycą), i tu już od dawna znane. Sąto dobrze warstwowane piaskowce bardzo wapienne, zbite, żółtawo-szare, zawierające liczne otwornice, a między temi najczęściej nummulity, oraz *Orbitoides stellata* d'Archiac. Naprzemian z temi piaskowcami występują tu bardzo zwięzłe margle hydrauliczne, bitumiczne, wewnątrz brunatne i biało wietrzejące margle z szerokiemi rozgałęzionemi fukoidami (?) na powierzchni (najpiękniej widoczne u ujścia Buchtowca do Bystrzycy Nadworniańskiej); częste wtrącenia warstewek zlepieńcowych i wiele innych odmian i wtrąceń podrzędnych i lokalnych. Takie „pasieczniańskie" piaskowce nummulitowe występują wśród innych odmian prawie w całym naszym obszarze; główne miejsca, gdzie wykazano te same warstwy z nummulitami albo orbitoidami, są oprócz Pa-

*) *Neue Studien etc. Jahrb. d. g. R.-A.* 1879

siecznej: Rożen wielki i Rostoki w dorzeczu Czeremosza, Podliszniów (koło Mikuliczyna nad Prutem), Lubiżnia koło Delatyna, Bitków koło Nadwornej, Maniawa koło Sołotwiny.

Oprócz tego jednak występują często nummulity w odmiennych warstwach, i tak:

a) w Szeszorach nad Pistynką u stóp Karmatury w grubym zlepieńcu złożonym głównie z odłamków kwarcu i krystalicznego zielonego łupku w lepiszczu białem wapiennem; warstwa ta leży bezpośrednio nad piaskowcem jamneńskim;

b) w Kosmaczu u źródeł potoka „Ruszor“ (N od wsi) liczne i wielkie nummulity i orbitoidy w gruboziarnistym brunatnawym piaskowcu naftonośnym; warstwa ta powtarza się kilkakrotnie także dalej ku północy;

c) częstem złożyskiem nummulitów bywają zielone zlepieńce rozrzucone po całym obszarze, tu jednak występują te otwornice (*Foraminifera*) tylko sporadycznie, a rzadko w znaczniejszych nagromadzeniach (jak np. pod *a*).

Tym otwornicom towarzyszą czasem jeszcze odłamki innych organizmów, jak małże, ślimaki i t. p. Dotąd jednak nikt tej fauny bliżej nie opracował. Najczęściej trafiają się drobne odłamki przegrzebków (*Pecten*).

Obok warstw nummulitowych mamy w karpackim Eocenie (wschodnio-galicyjskim) zawsze zielonawe, krzemieniste, bardzo popękane piaskowce, tak drobno-ziarniste i zwięzłe, że je raczej za kwarcyty uważać można. Piaskowce te nie zawierają prawie wcale węglanu wapniowego, co je odróżnia głównie od podobnych na zewnątrz ropianieckich; na powierzchni warstw tych widać często liczne i rozmaite hieroglify.

W różnych poziomach Eocenu powtarzają się nadto grube (od 1 do kilku a nawet kilkunastu metrów) pokłady gruboziarnistego piaskowca z licznemi zielonemi ziarnami glaukonitu; te glaukonityczne piaskowce są głównemi rezerwoarami nafty; bogactwo kopalń w Słobodzie Rungórskiej zależy głównie od potężnego rozwinięcia tych piaskowców.

Wreszcie występują nad, pod i między temi rozmaitemi pokładami eoceńskiemi zielone łupki i iły, często naprzemian z czerwonemi.

Często znaleźć można w łupkach i iłach eoceńskich egzotyczne bryły *), bądź pojedyńczo rozrzucone, bądź w znaczniejszych nagromadzeniach. Sąto zwykle wapienie jurasowe (strambergskie),

*) Te bryły nie są wyłączną własnością Eocenu karpackiego, powtarzają się one także we wszystkich innych poziomach, lecz najczęściej i prawie wszędzie trafiają się wśród warstw eoceńskich

sferosyderyty kredowe, łupki chlorytowe, kwarcyty itp. Odłamy te są zawsze otoczone i mają bardzo zmienną wielkość.

Bliższe rozgatunkowanie warstw eoceńskich naszego obszaru na młodsze i starsze nie da się na razie przeprowadzić, ponieważ wszystkie wyżej opisane pokłady powtarzają się w najrozmaitszem następstwie naprzemian; jedynie zauważyć można, że w ogóle w górnej części przeważają iły i łupki, w dolnej zaś piaskowce, zlepieńce, wapienie itp.

2. Warstwy oligoceńskie.

a. Dolny Oligocen czyli Formacyja łupków menilitowych.

Jestto utwór najcharakterystyczniejszy i najpierw pomiędzy innemi karpackiemi wydzielony.

Główną masę stanowią kruche, doskonale łupliwe łupki bitumiczne, brunatne lub prawie czarne, które wietrzejąc powlekają się jasno żółtym lub prawie białym pyłem; zawierają prawie zawsze liczne szczątki ryb, a między temi najczęściej drobne łuski ryby *Meletta crenata*.

Najpiękniejsze odciski ryb znajdywać można w naszym obszarze nad Lubiżnią, o czem wiedzieli już Tietze i Paul.*)

Między temi łupkami powtarzają się zawsze ławice rogowców, bardzo popękanych, dobrze warstwowanych i zwykle naprzemian jasno i ciemno pręgowanych; między rogowcami zdarza się często brunatna odmiana opalu zwana menilitem (ztąd nazwa całej grupy), oraz warstwy bitumicznego marglu hydraulicznego o złamie muszlowym.

Najgrubszy pokład rogowców leży prawie zawsze najgłębiej, bezpośrednio na zielonych łupkach eoceńskich.

W formacyi łupków menilitowych powtarzają się nadto często warstwy piaskowców zwykle drobnoziarnistych zielonawych lub żółtawych; często trafiają się bardzo grube (nawet do 20 m.) ławice jasnego, kruchego, drobnoziarnistego piaskowca, uważanego początkowo przez Tietzego i Paula **) za ogniwo młodsze od właściwych łupków menilitowych; później jednak okazało się, że te „piaskowce kliwskie" powtarzają się we wszystkich poziomach tej grupy, — że przeto trzeba je uważać tylko za równowiekową odmianę łupków menilitowych. Najpotężniejsze pokłady tego piaskowca znajdują się na Kliwie (góra na prawym

*) *Jahrb. d. g. R.-A.* 1877. 74.
**) *Studien in der Sandsteinzone der Karp. Jahrb. d. g. R.-A.* 1877.

brzegu Prutu pod Delatynem), w Kosmaczu, w Rostokach nad Czeremoszem, oraz koło Majdanu nad Łukwią (powiat Kałuski). Piaskowiec ten często zawiera znaczniejszą ilość nafty, która miejscami przez zwietrzenie stężała w smołę ziemną (asfalt). Takie asfaltowisko znajduje się na północ od Kosmacza u źródeł Ruszoru.

Z licznych lokalnych wtrąceń odmiennych, jakie się wśród typowych łupków menilitowych trafiają, zasługują na uwagę szare margle z popielatemi piaskowcami, w których zwykle znajduje się wiele łyszczyku oraz wpryśnięcia węgla, — rzadziej hieroglify. Wśród tych margli znajdują się często wąskie warstwy zielonawego zlepieńca z odłamkami skorup oraz innemi szczątkami organicznemi. Piaskowce wtrącone w tej odmianie zawierają często naftę, jak np. w Tekuczy koło Akreszor (powiat Kołomyjski). Warstwy te są znacznie rozwinięte w Markowej nad Maniawką, a nadto zastępują prawie zupełnie wyższą część zwykłych łupków menilitowych w pasie Dołhopol-Żabie-Worochta-Jabłonica. — Te margle naszego obszaru odpowiadają niezawodnie marglom z Alsó-Vereczke w północnych Węgrzech, w których Vacek*) znalazł skamieniałości przemawiające za ich wiekiem dolno-oligoceńskim.

Cała grupa łupków menilitowych odznacza się znaczną zawartością połączeń żelazowych, która powoduje wypływ licznych żelazistych źródeł. Nie sąto jednak szczawy żelaziste, lecz źródła zawierające żelazo jako siarkan (powstały z utlenienia pirytów), — a więc nieprzydatne do celów leczniczych. Nadto znajdują się w tych warstwach częste wykwity gipsu, źródła solne i siarkowodorowe.

b. Górny Oligocen.

Pokłady tu należące odmiennie są wykształcone na brzegu karpackim, — a odmiennie w głębi Karpat w pobliżu węgierskiej granicy. Na brzegu karpackim należą tu warstwy dobrotowskie z konglomeratem słobódzkim, w głębi zaś Karpat formacyja piaskowca magórskiego z warstwami szypockiemi.

. Formacyja piaskowca magórskiego.

Jak wspomniano wyżej, dochodzi ta formacyja do nader potężnego rozwinięcia tylko w głębi Karpat, w pobliżu owej marmaroskiej wyspy krystalicznej. Głównym utworem jest tu „piaskowiec magórski“ (wyróżniony i nazwany tak przez Paula.**)

---

*) *Beitrag zur Kenntniss der mittelkarpathischen Sandsteinzone. Jahrb. d. geol. R.-A.* 1881.

**) *Nördliche Arva. Jahrb. d. geol. R.-A.* 1868, 244.

Jestto obok piaskowca jamneńskiego (kredowego) najważniejszy czynnik orograficzny w tej części Karpat.

Wpływ jednak piaskowca magórskiego na zewnętrzny kształt i przebieg pasm górskich jest odmiennym od wpływu piaskowca jamneńskiego. Główna różnica w tym względzie polega na tem, że warstwy składające formacyję magórską zmieniają się nie tylko poprzecznie ale i wzdłuż kierunku warstw nieraz na bardzo małych przestrzeniach. Odbija się to naturalnie w zewnętrznym kształcie naziomu: na całej przestrzeni zajętej przez tę formacyję w naszym obszarze (około 20 mil kwadratowych) tylko dwa istnieją wybitne łańcuchy górskie równoległe do biegu warstw i okazujące niejaką stałość w rozwinięciu petrograficznem wzdłuż ich kierunku. Sąto pasma Kukuł - Kostrzyca - Kręta oraz pasmo Czarnej Góry. Zresztą mamy tu wprawdzie liczne wysokie szczyty i grzbiety, lecz bieg ich i rozmieszczenie nie okazuje prawie żadnego związku z budową wewnętrzną. Gdzie przeważają większe wtrącenia piaskowca, tam mamy szczyty; ponieważ jednak piaskowce te bardzo często i szybko przechodzą wzdłuż kierunku w utwory inne, łatwiej jeszcze ulegające denudacyi (różne łupki), więc i kierunek grzbietu górskiego zmienia się nieraz wprost poprzecznie do kierunku warstw. Natomiast widzimy w podłużnym petrograficznym rozwoju piaskowca jamneńskiego nadzwyczajną stałość; jedna ławica tegoż ciągnie się nieraz bez zmiany milami, nadając grzbietowi górskiemu przez siebie utworzonemu tak wybitny przebieg i charakter zewnętrzny, że już z samego wejrzenia można bardzo często trafnie wnioskować o budowie wewnętrznej tych pasm.

Typowy „piaskowiec magórski“ (najlepiej rozwinięty na Czarnej Górze) jest bardzo gruboławicowy, lecz zwykle wyraźnie warstwowany, jasny, dość gruboziarnisty i złożony prawie wyłącznie z okrągłych ziarn kwarcu oraz bardzo licznych i często dużych blaszek białego łyszczyku. Drobnoziarniste, zbitsze odmiany są rzadsze i występują głównie pod Kostrzycą nad Prutem i Czeremoszem czarnym.

Między ławicami tego piaskowca powtarzają się wąskie pokłady najrozmaitszych łupków, najczęściej ciemno zabarwionych.

W bezpośredniem sąsiedztwie łupków mikowych (u źródeł Czeremosza) przeważają obok zwykłego piaskowca magórskiego, popielate i brunatnawe łupki piaszczysto - iłowe z niezmierną masą bardzo drobnych łusek łyszczyku. Zjawisko to jest bardzo naturalne, skoro zważymy, że łyszczyk naszych piaskowców magórskich może pochodzić tylko z łupków mikowych owej wyspy krystalicznej, — że więc w jej pobliżu musi go być więcej, niż w rosnącem oddaleniu.

Prawie przez środek tego obszaru górno-oligoceńskiego ciągnie się szeroki pas nieco odmiennych warstw. Sąto czarne łupki z wtrąceniami wąskich, popękanych, szklistych szaro - zielonawych

piaskowców, brunatnawych sferosyderytów, czerwonych łupków, rozmaitych warstw hieroglifowych, — słowem odmian przypominających wszystkie dawniejsze karpackie.

Że to jednak tylko równowiekowa odmiana formacyi magórskiej, świadczą powtarzające się wśród tych warstw zgodnie pojedyńcze ławice typowego piaskowca magórskiego.

Ten pas czarnych łupków z wtrąceniami warstw odmiennych ciągnie się północnym stokiem Czarnej Góry, przez Jawornik, Jabłonicę (nad Czeremoszem, nie nad Prutem) do Szypotu w Bukowinie. Od ostatniej miejscowości nazwał PAUL*) te warstwy „warstwami szypockiemi."

Te same wtrącenia powtarzają się także jeszcze dalej wśród tego obszaru pod Jałowiczorą; ich stosunek do samego piaskowca magórskiego jest ten sam, co łupków menilitowych do piaskowca kliwskiego.

Wśród warstw szypockich pojawiają się w dolinie Czarnego Czeremosza trzy szczawy żelaziste, z których najważniejszem źródłem jest „Burkut" z małym zakładem kąpielowym. Węglan żelazawy w tych wodach rozpuszczony, pochodzi niezawodnie ze sferosyderytów, licznie wśród warstw szypockich występujących.

Obok Fereskuli i Jawornika wytryskają w obrębie tych samych warstw także bardzo obfite i silne źródła siarkowodorowe.

β. Formacyja warstw dobrotowskich.

Nazwę tę wprowadzili najpierw TIETZE i PAUL**) dla pewnych piaskowców, występujących, ich zdaniem, jako lokalna odmiana wśród podkarpackiej formacyi solnej (Miocen) koło Delatyna. Na podstawie badań bardziej szczegółowych przekonałem się, że te warstwy tworzą bardzo wyraźny poziom między utworami podgórza wschodnio-galicyjskiego, liczyłem je jednak jeszcze dłuższy czas do Miocenu. Dopiero w r. 1884 i 1885 zmusiły mię liczne motywa***) do zaliczenia tej formacyi do górnego Oligocenu jako równowiekowy ekwiwalent formacyi magórskiej.

W znacznej części naszego obszaru występują w dolnej części formacyi dobrotowskiej olbrzymie pokłady zlepieńca, który petrograficznie i orograficznie wybitnie charakteryzuje okolicę. Jestto utwór nazwany przez TIETZEGO i PAULA a potem i przezemnie „zlepieńcem ze Słobody Rungórskiej."

---

*) *Geologie der Bukowina. Jahrb. d. geol. R.-A.* 1876.
**) *Jahrb. g. R.-A.* 1877, 68.
***) Kosmos 1885, 395. W osobnej odbitce (Studya etc., cz. IV), str 51.

Zlepieniec ten składa się z różnej, nieraz bardzo znacznej wielkości brył, zwykle otoczonych, czasem ostrobrzeżnych, między któremi przeważa zbity, biały, szary, żółtawy lub czerwonawy wapień, zgadzający się petrograficznie w zupełności ze znanym strambergskim wapieniem jurasowym. Prócz tego jest tu bardzo wiele odłamów mlecznego lub czasem różowego kwarcytu poprzerastanego przez zielone łupki iłowe, chlorytowe i talkowe, często z ziarnami pirytu; obficie i nieraz w ogromnych bryłach owa zielona skała znana już z innych konglomeratów karpackich (łupek chlorytowy?); nadto inne krystaliczne zielone łupki, fyllity i t. p. Bryły te są dość luźnie spojone szarą lub czerwonawą masą iłową, która miejscami staje się nieco piaszczystą. Potężne masy tego zlepieńca są zwykle niewarstwowane i rozsypują się po zwietrzeniu w różnorodny żwir, zdradzający obecność tego utworu nawet tam, gdzie nie ma dostatecznych odsłonięć.

Na przestrzeni między Żurakami (NE od Sołotwiny) i Jabłonowem, występuje ten zlepieniec w miąższości nieraz do 2000 m., w poziomie między łupkami menilitowemi i zwykłemi piaskowcami dobrotowskiemi, (które opiszę następnie) tak, że go można kartograficznie wydzielić. Dalej jednak ku SE, w dolinach Pistyńki, Rybnicy i Czeremosza słabnie jego rozwinięcie; tworzy on tu tylko kilka znacznych ławic m i ę d z y piaskowcami dobrotowskiemi. W części zaś NW naszego obszaru (widać to najlepiej na N od Doliny *) „na Podliwczu“) przechodzą zwykłe łupki menilitowe ku górze w typowe piaskowce dobrotowskie bez pośrednictwa owego zlepieńca. Fakta te dowodzą, że jestto tylko lokalna forma wykształcenia formacyi dobrotowskiej, nie zaś oddzielny poziom geologiczny.

Najcharakterystyczniejszą formą warstw dobrotowskich jest piaskowiec ilasty, zbity, drobnoziarnisty, popielaty, bez wapna (lub z bardzo małą ilością tegoż); w stanie świeżym nieraz bardzo twardy i trudny do rozbicia, po zwietrzeniu łupie się łatwo w cienkie płyty, które na swej powierzchni okazują charakterystyczne 2 do 5 cm. szerokie, równoległe pręgi, zupełnie podobne do śladu fal wodnych na piaszczystych płaskich wybrzeżach (t. z. *„ripple-marks“* angielskich geologów). Na niektórych płytach są często rozsiane liczne drobne łuski łyszczyku; częste są w tym piaskowcu bulaste, zaokrąglone konkrecyje bardzo zmiennej wielkości, łatwo oddzielające się od warstw i powodujące często skorupowaty przełam tego piaskowca. Zawiera on też bardzo często spłaszczone, zwykle soczewkowate, wrostki ciemnych łupków iłowych, może czasem zwęglonej substancyi organicznej. Cały kompleks piaskowców dobrotowskich poprzegradzany jest częstemi, wąskiemi war-

---

*) Por. moje „Studyja,“ Cz. V. Kosmos 1886.

stwami łupku iłowego, szaro, zielonawo, lub wionego.

W formacyi tej trafiają się nadto często grubsze ławice piaskowca kruchego, popękanego, drobno- lub grubego, zawierającego naftę.

3. Warstwy mioceńskie.

a. Formacyja solna.

Początkowo obejmowano wszystkie pokłady na brzegu karpackim towarzyszące źródłom solnym nazwą **podkarpackiej formacyi solnej lub formacyi iłu solnego**.

Dopiero bardzo szczegółowe i ściśle badania Niedźwiedzkiego koło Wieliczki i Bochni*) okazały możność bliższego określenia i zhoryzontowania właściwego utworu solonośnego. Z badań tych wynika, że ten utwór należy zaliczyć do najgłębszych oddziałów mioceńskich, odpowiadających w znacznem przybliżeniu t. z. I-mu piętru śródziemnemu *(I-e Mediterranstufe)* wiedeńskich geologów.

Wielka analogija w wystąpieniu i rozwinięciu tego utworu na całym brzegu karpackim pozwala na zastosowanie tych rezultatów Niedźwiedzkiego także i do obszarów wschodnio-galicyjskich.

Formacyja ta rozwinęła się w naszym obszarze w dwojaki sposób: jako czerwone łupki i jako szary ił solny. W całej zachodniej części można nawet kartograficznie oddzielić pierwsze jako głębszy, a drugi jako wyższy poziom. We wschodniej jednak części (koło Kosowa i Kut) są oba te utwory w tak ścisłym z sobą związku (występują naprzemian z sobą), że trzeba je koniecznie uważać tylko za równoczesne odmiany tej samej formacyi.

Między jasno-czerwonemi łupkami tej formacyi powtarzają się najrozmaitsze wtrącenia warstw odmiennych, lecz najczęściej szare lub czerwonawe, popękane, drobnoziarniste, ilaste i ubogie w wapno piaskowce. Koło Nadwornej (góra Potoki) występują w tych pokładach często powłoki malachitu.

Właściwy ił solny jest popielaty, niewarstwowany, bardzo plastyczny; zawiera zawsze liczne żyły gipsu oraz gniazda i warstwy soli kamiennej. Jako wtrącenia powtarzają się wśród tego iłu solnego rzadko warstwy kruchego, szarego piaskowca, zawierającego zwykle sól i gips. Często można znaleźć w tym ile egzotyczne bryły kwarcytu, łupków krystalicznych, wapieni jurasowych, skał karpackich (dawniejszych); bryły te są albo luźnie

*) Kosmos 1883—1886.

rozrzucone, albo też nagromadzone w różnych ilościach, jak n. p. w *Zarzeczu* nad Prutem (koło Delatyna).

b. Warstwy cerytyjowe.

Przedstawiają one niewątpliwie wyższe oddziały Miocenu, a mianowicie II-e piętro śródziemne *(II-e Mediterranstufe)* wiedeńskiej kotliny trzeciorzędnej.

Nazwa ich pochodzi od znacznej ilości ślimaków z rodzaju *Cerithium*, nagromadzonej w tych warstwach i od dawna znanej z okolic Nowosielicy*) (między Kosowem i Śniatynem).

Warstwy te występują w odmianie piaszczystej i odmianie iłowej. Pierwsza przeważa we wschodniej, druga w zachodniej części naszego obszaru. W okolicach Kut, Kosowa, Pistynia i Kołomyi sato przeważnie grubo-ławicowe bardzo kruche jasne piaskowce lub luźne piaski ze szczątkami zwęglonych roślin, z wtrąceniami wąskich warstw szarego iłu lub łupku, oraz w kilku miejscach (Nowosielica, Myszyn, Kowalówka, Stopczatów) z pokładami czarnego, połyskującego węgla, dochodzącemi 0·5—1 m. miąższości.

Zwykle leży pod węglem piasek, na węglu zaś ił; w Nowosielicy zawiera ten ił nad węglem faunę wyż wspomnianą.

W okolicach Stanisławowa i Kałusza przeważają w tym poziomie jasno szare iły, czasem nieco piaszczyste, rzadko z wtrąceniami odmiennych warstewek (piaskowiec lub wapień); koło Podmichala (S od Kałusza znalazł Łomnicki**) w obrębie tych warstw liczne skamieniałości, potwierdzające ich górnomioceński wiek.

Szare iły tej formacyi mają zdolność bardzo silnego napawania się wodą, a wtedy są zupełnie nieprzepuszczalnemi i powodują w tym stanie usuwanie się olbrzymich obszarów, których nawet lasy nie są w stanie powstrzymać. Bardzo liczne wypadki takich usunięć zauważyć można w okolicach Kałusza, a zwłaszcza pod Bednarowem, gdzie przekopy kolejowe nie mogą się ostać w obrębie tych iłów.

Ku północnemu wschodowi (koło Przewoźca nad Łomnicą) łączą się one tak ściśle i wyraźnie***) z gipsami podolskiemi, że muszę je uważać za zupełnie równowiekowe z temi, a tem samem za ogniwo łączące utwory karpackie z podolskiemi.

---

*) Por. moje „Studyja" cz. II. Kosmos 1883. Tam znajduje się szczegółowa dyskusyja nad wiekiem tych warstw oraz dawniejsza literatura.

**) Geologiczne zapiski z okolicy Kałusza. Spraw. Kom. fizyjogr. Akad. Um. w Krakowie, t. XIX.

***) Por. moje „Studyja," cz. V. Kosmos, 1886.

D. System czwartorzędny.

1. Dyluwijum.

W różnych czasach i w różnych częściach Karpat usiłowano bardzo rozmaite utwory dyluwijalne rozróżniać. Poznawszy rozleglejsze obszary przekonałem się, że konsekwentnie można tylko dwa rodzaje dyluwijum rozróżnić w naszym obszarze: a) Dyluwijum miejscowe, tj. gliny i ostrobrzeżne żwiry, leżące w miejscu, gdzie powstały przez wietrzenie skał pod niemi leżących. Tu należy przedewszystkiem t. z. glina górska *(Berglehm)* wydzielana przez Paula, nagromadzona najobficiej na pagórkowatym obszarze podgórza karpackiego, gdzie niezawodnie młodsze utwory oligoceńskie i mioceńskie, dostarczały głównie materyjału łatwo wietrzejącego;

b) Dyluwijum rzeczne, powstałe przeważnie z pierwszego przez przeniesienie z miejsca na miejsce. Tu grają główną rolę żwirowiska otoczone, pomięszane z gliną i najczęściej wyraźnie terasowane wzdłuż dzisiejszych koryt rzecznych.

Na wzmiankę zasługują jeszcze ślady epoki lodowej występujące na Czarnej Górze. Ślady te nie sięgają głębiej niż do 1500 m. nad poziom morza. We wszystkich prawie kotlinkach na północnym stoku tego grzbietu (po części i na południowym) widać bardzo wyraźne, chociaż małe, moreny boczne, średnie i czelne oraz wielkie odłamy skalne ogładzone i równoległe porysowane. Jednak tylko w tej wysokości (t. j. ponad 1500 m.) istnieją wszystkie cechy zaginionych lodowców. We wszystkich innych niższych częściach naszego obszaru widzieć można także często ogładzone i porysowane skały, oraz wielkie rumowiska kamienne; tu jednak można zawsze wytłumaczyć te zjawiska zwykłem wietrzeniem i usuwaniem się bez przypuszczania dawnych lodowców.*)

2. Aluwijum.

Obejmuje osady rzeczne dziś powstające, — głównie grube żwiry i otoczyska. Torfowiska pojawiają się tylko rzadko na brzegu karpackim. Miejscami tworzą się słabe pokłady martwicy wapiennej i rudy darniowej.

---

*) Por. Tietze u. Paul. *Jahrb. d. g. R.-A.* 1877, 88.

CZĘŚĆ II.

Objaśnienie szczegółowe.*)

1. Czeremosz.

Opis szczegółowy tego przekroju wraz z krytyką opisów dawniejszych podałem w III-ciej części swoich „Studyjów.“ **)

Zbliżając się od NE do Karpat znajdujemy pierwsze odsłonięcia w okolicy Kut. Figury 1—5 przedstawiają skomplikowaną budowę tego małego obszaru.

W parowie ciągnącym się ku E od góry Owidowej widać najpierw (na dole) miękkie czerwone i szare iły i łupki oraz ilaste piaskowce o kierunku h 9, i z upadem 50° ku SW. Postępując w górę (ku W) natrafia się na szerszą kotlinkę, w której rozstawione są amfiteatralnie wąskie, jasno szare lub zielonawe piramidy 5—10 m. wysokie, złożone z iłu solnego, na których szczycie znajduje się zawsze duży kamień lub krzaczek, chroniący ów stożek od zupełnego zniszczenia przez deszcze.

Powyżej tej kotliny wtrąca się między te iły i łupki mioceńskie pokład białego gipsu do 1 m. grubości, który okazuje kierunek h 10, nachylenie prostopadłe i zdaje się rozszerzać ku dołowi.

Jeszcze wyżej mamy ciemne łupki z zielonawemi i szaremi zbitemi piaskowcami o powierzchni często falistej (warstwy dobrotowskie); nadto leżą tu liczne odłamki kwarcytów, łupków chlorytowych, wapieni mezozoicznych, itp. wyraźne ślady konglomeratu, który w tych stronach prawie wszędzie piaskowcom dobrotowskim towarzyszy.

Dalej następuje wąski pokład typowych łupków menilitowych, a wreszcie u stóp góry Owidowej ciemno zielone łupki eoceńskie, stromo ku SW nachylone.

Tu wznosi się nagle stromą ścianą szczyt góry Owidowej, u którego stóp sterczą potężne ławice drobnoziarnistego, popękanego piaskowca jamneńskiego, nad któremi leżą znów zupełnie zgodnie i słabo ku SW nachylone warstwy eoceńskie (fig. 2. prawa

---

*) Jestto po części powtórzenie, po części wyciąg, po części sprostowanie moich opisów dawniejszych.

**) Kosmos. 1884.

strona). Pozornie więc jest tu ukośne regularne siodło warstw eoceńskich nad piaskowcem jamneńskim. Że jednak to siodło nie jest regularnem, lecz przesuniętem, przekonamy się, śledząc jego dalszy bieg na S od Owidowej. Schodzimy tu w szerszą kotlinę, w której środku znajduje się moczarowaty stawek (zbiornik wody deszczowej bez dostatecznego odpływu). Od N i W otaczają tę kotlinę strome ściany. W górnej części tej ściany widzimy dalszy ciąg piaskowca jamneńskiego z pod Owidowej (fig. 3), a pod nim czerwone i zielone łupki, sferosyderyty, płytowate piaskowce z hieroglifami, — wreszcie najgłębiej zwykłe warstwy ropianieckie. Wszystkie te warstwy objawiają kierunek 12 lub 1, a upad 30—45° ku SW. Poniżej moczaru widać znów strome łupki eoceńskie i menilitowe.

Mamy tu więc siodło z częściowo usuniętem północnem (raczej wschodniem) skrzydłem tak, że warstwy ropianieckie przypierają wprost do eoceńskich.

W przedłużeniu tegoż siodła ku NW widzimy nad potokiem „Kreminec“ tylko płasko wygięte warstwy eoceńskie; przesunięcie zatem z pod Owidowej góry już się w tym kierunku zgubiło (fig. 6 prawa strona).

Dolina Kremineca zasługuje na szczególną uwagę ze względu na znaczne i charakterystyczne rozwinięcie Eocenu. Idąc tym potokiem od Starych Kut w górę, tj. ku WSW, spostrzegamy najpierw na lewym brzegu zielone łupki iłowe często rdzawo plamiste z wtrąceniami łupków krzemienistych, wąskich warstw kwarcytowego piaskowca i zielonych konglomeratów. Zapadają one nie zbyt stromo ku NE. Pod temi łupkami następuje gruby pokład wąsko warstwowanego wapienia marglowatego, jasno wietrzejącego, który składa prawie całą górę „Kreminica“ (698 m.). Wapienie te tworzą tu wyniosłe i prawie prostopadłe ściany i skały w różnych kierunkach popękane, powodują w potokach liczne i wysokie kaskady, przepaście i ostre zakręty. W pobliżu szczytu Kreminicy okazują te wapienie (fig. 6 na prawo) kierunek h 10 i upad (25°) ku NE. Tworzą one wyraźne siodło, w którego najgłębszej części widać ciemno zielone krzemieniste popękane łupki z warstwami piaskowców hieroglifowych i wtrąceniami rozmaitych zlepieńców o bardzo nierównem ziarnie. Wyżej przeważają ciemne margle, przechodzące ku górze w wyż wspomniany wapień.

Warstwy te okazują bardzo liczne lokalne załamania i wygięcia, zmieniając bardzo znacznie swój bieg i nachylenie (h 5—11; upad słaby do prostopadłego ku wszystkim stronom świata). — Dopiero powyżej ostatnich progów i zakrętów potoka na południe od Kreminicy wyrabia się stalszy kierunek h 9 i nachylenie 45° ku SW. Nad wapieniami, kwarcytowemi piaskowcami i konglomeratami, odsłaniają się tu znów zielone łupki iłowe, między któremi występuje stosunkowo gruby, lecz nie daleko sięgający pokład łupków



Naprzód mamy tu prostopadłe warstwy (kier. h 9) łupków ciemno-brunatnych, żółto wietrzejących z rzadkiemi warstwami paskowanych rogowców i wąskiemi warstewkami zielonawych lub rdzawo plamistych piaskowców. Wyciekają tu w kilku punktach źródła żelaziste. Są to niewątpliwie łupki menilitowe.

Ku S. W. następują zgodnie szare łupki marglowate i coraz liczniejsze, stosunkowo wąskie ławice popielatego piaskowca drobnoziarnistego, ilastego, rzadziej nieco wapiennego z licznemi blaszkami łyszczyku i wpryśnięciami węgla.

Piaskowce te przybierają powyżej ujścia potoku, płynącego z Rożna małego nachylenie ku NE widoczne także u stóp stromego pagórka (507 m.), wznoszącego się między Tudiowem a Rożnem małym na lewym (N.) brzegu potoku.

Nieco dalej ku S. W. widać na obu brzegach Czeremosza bardzo wyraźne siodło, wynurzające się z pod tych czarnych piaskowców i złożone z typowych łupków menilitowych ze śladami ryb, a ich najgłębszą, widoczną część tworzy gruby pokład paskowanych rogowców i margli o wejrzeniu hydraulicznem. Ku S. W. następują znów zupełnie zgodnie, ku S. W. zapadające łupki menilitowe, szare łupki i popielate piaskowce zbite z odłamkami węgla, zwykle drobnoziarniste, lecz czasem gruboziarniste.

Cała więc dolina Rożna małego zajęta jest przez warstwy oligoceńskie, których głębszą część stanowią typowe łupki menilitowe i rogowce, wyższą zaś szare margle i piaskowce z łyszczykiem i wpryśnięciami węgla; nie jestto jednak jeszcze formacyja magórska lecz tylko równowiekowa odmiana zwykłych łupków menilitowych.

W miejscu, gdzie droga (na lewym brzegu) znów zbliża się do Czeremosza, ustają na pewnej przestrzeni wszelkie odsłonięcia, bo zakrywa je potężna terasa złożona z gliny dyluwialnej, w której rozrzucone są bardzo obficie różnej wielkości stoki skał karpackich. Dopiero przy nagłem i stromem podniesieniu się stoków Sokólskiego widać przy drodze warstwy płytowe w postaci wapiennych piaskowców tablicowatych z hieroglifami, wąskich warstw zlepieńca o drobnem ziarnie i z licznemi szczątkami organicznemi (mszywioły, korale, odłamki skorup itd.) oraz ciemnych łupków. Warstwy te zapadają ku S. W. pod brudno zielone łupki z piaskowcami hieroglifowemi, które przechodzą ku górze w bardzo potężny i typowy piaskowiec jamneński, składający cały prawie grzbiet Sokólskiego.

Strome stoki północno-wschodnie tego grzbietu, oraz bezpośrednie stykanie się Oligocenu z kredą karpacką, zmuszają do przyjęcia w tem miejscu uskoku podłużnego, — co zauważyli już Tietze i Paul.*) Nie zgadzam się tylko na zdanie tych autorów,

*) *Jahrb d. geol. R.-A.* 1877. 109.

jakoby dolina potoku, płynącego przez Rożen mały, była szczeliną uskokową. Szczelina ta leży dalej ku S. W. pod samą stopą Sokólskiego.

Pierwsze wystąpienie typowego piaskowca jamneńskiego pod Sokólskim nad Czeremoszem mamy koło obelisku, postawionego przy drodze na pamiątkę jej założenia. Sąto bardzo potężne ławice kruchego, drobnoziarnistego, jasnego piaskowca, zapadające słabo ku SW. Wietrzejąc, rozpada się ten utwór w olbrzymie bryły, zalegające całe stoki góry. W rzece tworzył on tu do niedawna skały i sprawiał kaskady i zakręty bardzo niebezpieczne dla spławów drzewnych. Obecnie skały te przeważnie porozsadzano dynamitem. Na tych pierwszych ławicach piaskowca leżą zgodnie odmienne warstwy. Przeważają tu wąsko warstwowane, niezmiernie twarde ciemno zielone i rdzawo plamiste, krzemieniste łupki, tworzące przy gwałtownym skręcie rzeki prostopadłą ścianę, jednę z największych w Karpatach. W kilku punktach wydzielone są między temi łupkami zwięzłe zlepieńce, złożone z zaokrąglonych odłamków kwarcu i innych skał. W górnej części tej ściany wtrącają się grubsze ławice jasnego, czasam nieco wapiennego piaskowca, z którego woda wynosi i niżej osadza nieco martwicy wapiennej.

Tietze i Paul*) (l. c 109) zaliczają te warstwy już do Eocenu. Tego jednak czynić nie można, bo na tych pokładach leży znów zgodnie z upadem ku SW i kierunkiem h 8—9 jeszcze potężniejsza partyja piaskowca jamneńskiego niż pod niemi.

Sąto zatem tylko lokalne wtrącenia znane zresztą i z innych okolic.

Między Rożnem wielkim i grzbietem Sokólskiego tworzą te warstwy wyraźny łęk, w którego przedłużeniu ku NW występują już niewątpliwe warstwy eoceńskie, a jeszcze dalej koło Jaworowa także łupki menilitowe (por. mapę oraz przekrój fig. 7).

Opuśćmy teraz na chwilę Czeremosz i wejdźmy w wąską i dziką dolinę potoku Rożeńskiego, gdzie znajdziemy wyborne odsłonięcia i bardzo ciekawe objawy tektoniczne.

Początkowo widzimy tylko utwory piaskowca jamneńskiego, rzadko poprzerywane wyżej wspomnianemi warstwami krzemienistemi. Przy ostrym zakręcie rzeczki tworzą one dość strome i wyraźne siodło, ciągnące się ku NW aż do góry „Czerteny“ (823 m.). Tu zapada piaskowiec jamneński zgodnie pod warstwy eoceńskie.

Olbrzymie, fantastyczne skały wzdłuż całego grzbietu, zamykającego od północy Dolinę Rożna wielkiego, tworzą dla tejże piękną i dziką dekoracyję.

---

*) Kosmos, 1883. 430.

W pobliżu środka wsi zapada piaskowiec jamneński stromo ku SW. pod warstwy eoceńskie. Najgłębszy ich poziom stanowią wapienne gruboziarniste piaskowce, podobne do pasieczniańskich warstw nummulitowych, o których będzie mowa później. Na granicy tych warstw i typowego piaskowca jamneńskiego koło szczytu „Czerteny" (na granicy Jaworowa) znalazłem otwornicę z rodzaju Rotalia.

Dalej mamy tu marglowate wapienie takie, jak na Kreminicy (za Kutami), zielone zlepieńce, gruboziarniste piaskowce glaukonityczne, piaskowce szkliste z hieroglifami, szare łupki piaszczyste, wreszcie w pobliżu ujścia potoku „Łużki" czerwone i zielone łupki iłowe, na których leży zgodnie pokład rogowców i margli hydraulicznych, a nad temi typowe rozlicznie powyginane i pozałamywane łupki menilitowe.

Ponieważ dolina potoku Rożeńskiego dalej jako dolina podłużna nie pokaże nam wiele nowego, przeto zboczmy teraz ku SW do przekroju potoku „Łużki" lub drugiego, równolegle z tymże płynącego od źródła naftowego ku NE.

Przekrój wzdłuż tego drugiego potoku przedstawia fig. 7.

Między typowemi łupkami menilitowemi u ujścia potoka Łużki widać liczne wtrącenia jasnych drobnoziarnistych piaskowców (odmiana t. z. „piaskowiec kliwski"); nie ma tu jednak szarych margli i piaskowców występujących w przedłużeniu tegoż pasu nad Czeremoszem w Rostokach, o czem będzie mowa później.

Koło kładki na Łużkach, gdzie oddziela się ku SE ścieżka do Rostok, występują zaraz za menilitami na prawym brzegu potoku ciemne łupki naprzemian z sinemi, popękanemi, wapiennemi piaskowcami, zawierającemi liczne drobne hieroglify i poprzeżynananemi bardzo licznemi żyłami kalcytu, warstwy skorupowate (strzałka) margle z fukoidami itp. Sąto więc warstwy ropianieckie oddzielone od menilitów uskokiem. Kierunek h 7 nachylenie około 50° ku SW.

Nad temi warstwami leżą warstwy płytowe, rozwinięte silniej, niż tu, na grzbiecie zwanym „Płoski."

Występują tam mianowicie liczne warstwy wapiennych zlepieńców, dostarczających potokom sąsiednim materyjału do osadzania w wielu miejscach martwicy wapiennej.

Na wschodnich stokach Płoskiego muszą być nawet grubsze złogi tej martwicy, bo w potokach napotykałem tu bardzo liczne i duże odłamy zwięzłego dziurkowatego i bardzo czystego trawertynu. Okoliczność ta zasługuje na uwagę ze względu na brak dobrego i czystego wapienia w Karpatach w ogóle.

Południowe stoki gór „Płoski," „Nyżnyj Serednyj" i „Hłynianyj" składa typowy piaskowiec jamneński, tworzący nad Łużkami dużą skałę. Kierunek warstw przy tej skali jest h 9 — nachylenie 45° ku SW.

Po małej przerwie w odsłonięciach natrafiamy dalej ku SW na zielone i czerwone łupki eoceńskie, potem wapienne podobne jak na Kremińcy (h 8), szare i zielonawe łupki piaszczyste, piaskowce hieroglifowe, wreszcie górny większy pokład zielonych łupków. Przy zakręcie potoku w miejscu zwanem „Jamy" zasługuje na uwagę stroma skała (lewy brzeg), złożona z twardo zlepionego żwiru dyluwialnego. Jestto zjawisko rzadkie tak głęboko w Karpatach. Nie widzę powodów do przypuszczenia, jakoby ten żwir miał być śladem lodowca dyluwialnego.

Ku W warstwy eoceńskie rozszerzają się dość znacznie, tworząc między górami „Płoski" i „Wyżnyj Serednyj" (870 m.) płaskie siodło, w którem obok zielonych twardych łupków znaczną przewagę mają gruboziarniste i grubołáwicowe, nieco wapienne piaskowce, zawierające bardzo liczne foraminifery, między któremi znalazłem dość dużą *Rotalię* i liczne okazy *Orbitoides stellata* d'Arch.,*) ostatnia cechuje Eocen i Oligocen; jest więc dla oznaczenia wieku warstw prawie równie ważną, jak nummulity.

Występują tu bardzo piękne ślady naftowe.

Ku SW następują zgodnie: gruby pokład rogowców h 9, tworzący w dolinie Łożek, — jak zwykle — mały wodospad — potem łupki menilitowe w typowem i zwykłem rozwinięciu. Przeważa w nich nachylenie ku SW.

Bezpośrednio do tych łupków przytykają znów warstwy ropianieckie, w których bardzo przeważają warstwy hydraulicznego margla z licznemi i pięknemi fukoidami. Między warstwami płytowemi, które leżą powyżej, zasługują na uwagę grube (do 1·5 m.) ławice zlepieńca bardzo zwięzłego z licznemi ziarnami kwarcu, (dochodzącemi wielkością ziarn grochu); wietrzejąc pokrywa się ten zlepieniec brunatną lub czerwonawą powłoką, w której widać bardzo liczne szczątki organiczne, zwłaszcza mszywioły. Ze zlepieńców tych robią tu — jak w wielu innych okolicach karpackich — kamienie młyńskie.

Ciemne łupki iłowe w wąskich warstwach przegradzają te ławice zlepieńców i towarzyszących im płytowych piaskowców z hieroglifami.

Wyżej przy oddzieleniu się drogi (raczej ścieżki, zwanej w narzeczu huculskim „płaj") do Białoberezki, występuje znów w grubych ławicach i pięknych skałach zwykły piaskowiec jamneński.

Dalsze następstwo warstw aż do szczytu „Pisany Kamień" (1224 m.)**) powtarza się zupełnie identycznie (z małemi zmia-

---

*) Według łaskawego oznaczenia Dra V. Uhliga w Wiedniu.

**) Cały ten wysoki i długi grzbiet nazywa się właściwie „Bukowec" a tylk jedna skała koło najwyższego szczytu „Pisany kamień." Skała ta jes często celem wycieczek turystycznych dla pięknego i bardzo rozległeg widoku, jaki się stąd przedstawia.

nami kierunku) we wszystkich przekrojach między źródłami Pistynki, Riczki, Rybnicy i nad Czeremoszem w Białoberezce. Nie będę go przeto niepotrzebnie tylekrotnie powtarzał.

A teraz wróćmy nad Czeremosz, który opuściliśmy u ujścia potoka Rożeńskiego przy pasie piaskowca jamneńskiego łączącym się z grzbietem Sokólskiego.

Dalej ku SW w miejscu, gdzie droga wraca do rzeki (na lewym brzegu; pod górą 457 m.) widać bardzo płasko leżące ławice piaskowca jamneńskiego, powodujące progi w rzece. Ten płaski układ warstw staje się dalej słabo falistym; między bardzo grubemi ławicami piaskowca widać często wtrącenia ciemnozielonych, plamistych, krzemienistych łupków (jak na Skale pod Sokólskim), kierunek h 11, upad bardzo płaski ku SW.

W Rostokach występują nad temi warstwami u ujścia młynówki warstwy eoceńskie.

Ich część najgłębszą tworzą tu piaskowce w ławicach grubych do $^3/_4$ metra; są one wewnątrz zielone, drobnoziarniste, zbite i zawierają drobniuchne blaszki czarnego łyszczyku; na powierzchni okazują dość rzadkie, grube, nieforemne hieroglify. Między temi ławicami są wąskie warstwy zielonego łupku. Kierunek h 7, nachylenie 45° ku SW.

Nadto widać tu jasne warstwy gruboziarnistego wapiennego piaskowca z foraminiferami. Już Tietze i Paul (l. c 110) znaleźli tu *Orbitoides stellata* d'Arch. Jestto więc niewątpliwy Eocen. Petrograficznie ma ten piaskowiec bardzo wielkie podobieństwo do pasieczniańskich warstw nummulitowych. Są tu także wapienie i zlepieńce, jak pod Kremienicą za Staremi Kutami.

Dalej przy drodze występują nad młynówką szare i zielonawe łupki piaszczyste, potem zielone łupki iłowe, a nad niemi pokład jasno i ciemno paskowanych rogowców i łupków menilitowych.

Bezpośrednio nad temi łupkami, sterczy potężna skała z piaskowca grubołowicowego (około 30 metrów gruby pokład). W pierwszej chwili zdawać się może, że to piaskowiec jamneński. Leży on jednak wyraźnie (chociaż nachylenie ku SW jest strome) na łupkach menilitowych a nadto okazuje odmienne cechy petrograficzne: jest przeważnie dość gruboziarnisty, kruchy, wewnątrz szary lub żółtawy. Dalej widać prostopadłe, węższe warstwy popielatych piaskowców naprzemian z szaremi marglami. Tworzą one wyraźny łęk, z pod którego po stronie południowo zachodniej znów występują dwukrotnie załamane warstwy rogowców i zwykłych łupków menilitowych. Nie ulega wątpliwości, że owe piaskowce nad łupkami menilitowemi, są tylko odmianą łupków menilitowych, jak poprzednio wspomniane wystąpienie pod Rożnem.

Pod łupkami menilitowemi okazują się stromo ku NE nachylone zielone łupki eoceńskie.

Za temi warstwami eoceńskiemi następują od SW bezpośrednio warstwy płytowe, nachylone ku SW, a nad temi znaczna partyja piaskowca jamneńskiego.*)

Mamy tu więc ukośne siodło z usuniętem północnem skrzydłem, przechodzące dalej ku NW w wybitniejszy uskok, jak to widzieliśmy nad potokiem „Łużki.“ (Por. fig. 6 „Rostoki“ i fig. 7 na prawo od grzbietu „Płoski“).

Nieco dalej ku SW widać znów wielkie szare skały zwykłego piaskowca jamneńskiego, którego ławice mają kierunek h 7 i upad nie zbyt stromy ku SSW.

Po małej przerwie w odsłonięciach występują zygzakowato pozałamywane typowe warstwy ropianieckie, w których w r. 1884 znalazłem wraz z prof. Althem i Walterem drobne odłamki Inoceramów.

Jak widać na mapie, wypada tu przedłużenie uskoku, który widzieliśmy nieco dalej ku NW pod górą „Wyżnyj Serednyj.“ Różnica jest tylko w tem, że tu między pasem piaskowca jamneńskiego i wypiętrzeniem warstw ropianieckich, nie ma Eocenu i Oligocenu, który tam widzieliśmy.

Warstwy ropianieckie zapadają ku SW pod płasko leżące warstwy płytowe, tworzące tu wyraźny łęk wypełniony piaskowcem jamnańskim.

Piaskowiec ten objawia tu obok modyfikacyi typowej niektóre odmiany na uwagę zasługujące. Mianowicie w wyższych częściach (na prawym brzegu także i w głębszych), przeważają tu wąsko (20—50 ctm.) warstwowane, drobnoziarniste piaskowce zielonawe, rdzawo lub szaro wietrzejące, z bardzo wąskiemi wtrąceniami ciemniejszych łupków z grubemi niewyraźnemi fukoidami i innemi problematycznemi odciskami. Zewnętrznie okazują one — głównie z powodu doskonałego uwarstwowania — podobieństwo do warstw płytowych.**) Jest jednak bardzo znaczna różnica petrograficzna między temi pokładami. Że zaś warstwy te są podobnie jak nieraz powyżej wspomniane zielone krzemieniste łupki, miejscową odmianą typowego piaskowca jamneńskiego, na to dostatecznym dowodem jest okoliczność, że ławice tegoż powtarzają się pod temi warstwami i nad niemi.

---

*) Między warstwami tego utworu (kredowego) przeważają tu szare, wąsko warstwowane pokłady z wtrąceniami zielonych i szarych krzemienistych łupków. To dało powód, że pierwotnie (Kosmos 1884, str. 343 i w osobnej odbitce „Studyja,“ cz. III, str. 21) uznałem te warstwy za piaskowiec magórski (Oligocen), — co niniejszem po ponownem zbadaniu prostuję.

**) Płytowatemi mogą być najrozmaitsze warstwy. Tu jednak mam oczywiście tylko na myśli system karpacki, leżący między warstwami ropianieckiemi i piaskowcem jamneńskim, wydzielony pod nazwą „warstw płytowych“ przez prof. Kreutza.

Układ tych warstw jest w ogóle płaski i nieco falisty. Dopiero koło Białoberezki przybierają one bardziej stromy upad ku NE. Typowy piaskowiec jamneński tworzy tu bardzo wyraźne i regularne (nie ukośne) siodło. Środek tegoż jest na lewym brzegu zasunięty rumowiskiem złożonem z różnej wielkości ostrobrzeżnych odłamów, między któremi wyłącznie widać piaskowce, zlepieńce i inne skały, pochodzące niewątpliwie z warstw płytowych i ropianieckich. Na prawym brzegu rzeki widać te warstwy w wyraźnem odsłonięciu.

Przed samą Białoberezką widać znów bardzo potężne ławice i olbrzymie odłamy oraz skały piaskowca jamneńskiego, który tworzy w rzece progi i sprawia ostry zakręt tejże.

Warstwy te zapadają (około 45°) ku SW pod warstwy eoceńskie widoczne tylko w bardzo małych odkrywkach, poczem dalej ku SW widać wąski pas łupków menilitowych w typowem rozwinięciu.

Pas ten rozszerza się ku NW i odznacza się licznemi i obfitemi śladami naftowemi, które wyciekają z drobnoziarnistych, jasno wietrzejących, kruchych piaskowców (kliwskich), tworzących tu liczne wtrącenia między zwykłemi łupkami menilitowemi. W Białoberezce próbowano kopać szyb na zachód od góry „Pasieczny,“ bez pomyślnych rezultatów, jak w ogóle w łupkach menilitowych.

Dolinę, w której leży wieś Białoberezka, wypełniają wielkie masy żwiru dyluwialnego, zlepionego żółtą lub czerwonawą gliną. Odłamy skał karpackich, składające ten żwir wyłącznie, są prawie bez wyjątku otoczone. Szutry te są miejscami kruche; przeważnie jednak są silnie spojone i tworzą prostopadłe ściany. Sąto niewątpliwie dawniejsze osady rzeczne.

Ku SW odbijają łupki menilitowe długim (największym w tych stronach) uskokiem od warstw ropianieckich.

Ten uskok i nagłe wzniesienie się utworów kredowych, nadaje wybitny charakter zewnętrznemu kształtowi naziomu. Równoległe i wysokie łańcuchy górskie, złożone z piaskowca jamneńskiego i warstw płytowych spadają stromo i nagle ku NE. Tu wyróżniają się pierwsze od brzegu karpackiego znaczniejsze wyniosłości, bo po nad 1200 metrów.

Na całej przestrzeni między Uścierykami i Białoberezką przebija Czeremosz wyłącznie warstwy kredowe, a mianowicie przeważnie piaskowiec jamneński, z pod którego w kilku miejscach (ku SE coraz częściej) wynurzają się siodła warstw płytowych, (słabo rozwiniętych) i ropianieckich.

Koło wsi Petraszeni (na prawym brzegu Czeremosza), zmieniają szczelina uskokowa i towarzyszące jej warstwy dość nagle swój kierunek na h 12, — co widać wyraźnie na mapie.

Dopiero koło Chorocowej powraca kierunek h 9 i nachylenie ku SW.

Ku Berwinkowej zapadają ławice piaskowca jamneńskiego stromo ku NE, rozpoczynając wyraźnie siodło. Po przerwie w odsłonięciach widać w miejscu, gdzie droga znów zbliża się do rzeki naprzeciw wsi Mareniczeni, mnóstwo dużych i ostrych odłamów, między któremi rozróżnić można: zlepieńce drobnoziarniste, wapienne z mszywiołami itd., sine wapienne piaskowce z licznemi żyłami kalcytu; strzałkowate piaskowce z hieroglifami; piaskowce płytowate, wewnątrz sine, brunatno wietrzejące z wałeczkowatemi, prążkowanemi odciskami (Keckia). Sąto niewątpliwe warstwy ropianieckie i płytowe, tworzące małe wypiętrzenie pod piaskowcem jamneńskim. Warstw jednak *in situ* nigdzie tu nie widać; dopiero nieco dalej ku SW występują znów grube ławice piaskowca jamneńskisgo, zapadające płasko ku SW i okazujące kierunek h 10.

W Berwinkowej przybierają warstwy na lewym brzegu rzeki kierunek h 12 i zapadają płasko ku W. Szczyt góry składają grube ławice piaskowca jamneńskiego; ku dołowi warstwy są węższe i okazują odmienne cechy. Sąto przeważnie jasne, zielonawo szare, zbite, drobnoziarniste piaskowce doskonale warstwowane, okazujące na powierzchni rzadkie i niewyraźne hieroglify. Głębiej wtrącają się ciemne łupki i warstwy wapiennych zlepieńców z mszywiołami i innemi szczątkami organicznemi oraz wapienne piaskowce wewnątrz sine, brunatno wietrzejące z licznemi hieroglifami.

Warstwy te uważam za płytowe. W ich obrębie widać tu w jednem miejscu nad Czeremoszem obok wyżej wspomnianych zlepieńców także nieco grubsze warstwy jaśniejszych piaskowców, popękanych i okazujących liczne wygładzone powierzchnie *(Rutschflächen)*. Podobne zjawiska znane tu są w wielu miejscach, a najpiękniej widać je między Żabiem i Krzyworównią, o czem będzie mowa później.

Na prawym brzegu Czeremosza koło ujścia Putylli występują typowe, sine wapienie i zygzakowato pozałamywane warstwy ropianieckie. Przy skręcie Czeremosza powyżej Berwinkowej mamy znów kierunek normalny (h 8) i nachylenie strome (do 80°) ku SW.

Koło Uścieryk płynie Czeremosz doliną podłużną po złomie siodła, w którego środku widać prostopadłe warstwy ropianieckie, przechodzące ku górze (najwyraźniej widać to na prawym brzegu) przez warstwy płytowe w piaskowiec jameński.

Piaskowiec ten przybiera tu wejrzenie nieco odmienne od zwykłego. Potężne ławice, pękające w olbrzymie bryły, powtarzają się już rzadziej, a natomiast zyskują przewagę wyraźnie warstwowane, zwykle zielonawe, zbite piaskowce bez wapna i hieroglifów, rozpadające się na żwir, złożony z drobnych stosunkowo ostrobrzeżnych odłamków, które tworzą na stromych stokach tutejszych gór nieprzebyte, prawie olbrzymie usuwiska. Nadto są tu częste wtrącenia zielonych, krzemienistych łupków, podobnych jak pod Sokólskim nad Czeremoszem.

Koło Stebnego przechodzą warstwy jamneńskie ku górze w wąsko warstwowane, twarde, ciemno-zielone piaskowce hieroglifowe, łączące się z zielonemi łupkami iłowemi. Sąto warstwy eoceńskie, na których leży wąski pokład rogowców i łupków menilitowych.

Dalej rozpoczyna się znaczny obszar złożony prawie wyłącznie z utworów oligoceńskich, o których będzie mowa w jednym z następnych rozdziałów.

2. Rybnica — Waratyn — Żabie.*)

Przekrój ten rozpoczynamy w okolicach Nowosielicy (powiat Śniatyński; NE od Kosowa).

Pod potężnie rozwiniętemi pokładami gliny dyluwialnej występują tu i odsłaniają się w wielu punktach piaski ze śladami węgla i wtrąconemi warstwami łupku.

W Nowosielicy są stosunki geologiczne bliżej zbadane z powodu dość znacznie rozwiniętego górnictwa.

Zincken wspomina tu raz**) o warstwie węgla na 3 stopy, drugi raz na 12 stóp grubej; później***) mówi o 18-to calowej warstwie w Nowosielicy.

Windakiewicz †) zestawia następujący szereg warstw w Nowosielicy z góry na dół przebitych:

Żółta glina	2	metry
Szary ił	4	„
Piasek	1·25	„
Węgiel	0·16	„
Szary ił	15	„
Ił z cyrytyjami	0·9	„
Węgiel (główny pokład) 0·38—	0·46	„
Ił ogniotrwały . . . 0·08—	0·11	„
Piasek z zębami nosorożców	8	„

Dalej wiercono w szarym ile zawierającym odciski roślin, którego nie przebito jeszcze w 110 m. głębokości.

Prawie zupełnie zgodny przekrój podaje także Tietze.††)

*) Por. moje „Studyja,“ cz. II. Kosmos, 1883.
**) *Physiogr. d. Braunkohle*, Hannover 1867. 452.
***) *Ergänzungen zur Physiogr. d. Braunk.* Halle 1871. 132.
†) *Oest. Zeitschr. f. Berg- u. Hütten- Wesen.* 1876.
††) *Geogn. Verh. von Lemberg.* Wien, 1882. 28.

Kopalnię nowosielicką zwiedzałem wspólnie z p. Z. SCHNEIDEREM, w ówczas asystentem prof. F. KREUTZA, w lipcu 1882 r. i znalazłem te same stosunki. Wogóle przeważa pod węglem piasek z licznemi zwęglonemi szczątkami roślin i kawałkami pni drzewnych, nad węglem zaś ił, w którym na szczególną uwagę zasługuje warstwa cerytyjowa. Jestto ił ciemno-popielaty, zawierający niezliczoną masę skamielin, przeważnie ślimaków z rodzaju *Cerithium,* bardzo dobrze zachowanych. Ku dołowi przechodzi ta warstwa bezpośrednio w bardzo piękny węgiel, czarny, twardy, połyskujący, okazujący w najczystszych częściach złam muszlowy. Strukturę drzewną znać tylko gdzieniegdzie.

Faunę wyż wspomnianej warstwy cerytyjowej zbadał dr. STUR.*) Oznaczył on następujące gatunki:

Buccinum miocenicum MICHT.
Cerithium pictum BAST.
" *lignitarum* EICHW.
Nerita Grateloupana FÉR.
Tellina cf. ventricosa SER.
Cardium n. sp.
Modiola Hoernesi RSS.
Mytilus au Congeria sp.
Rotalia Beccarii d' ORB.
Ostrea digitalina EICHW.

Na podstawie tej fauny zestawia STUR te warstwy z występowaniem węgla w Mauer pod Wiedniem i zalicza je jako utwór limanowy *(brackische Ablagerung)* do II (wyższego) piętra śródziemnego kotliny wiedeńskiej.

Na późniejszych mapach c. k. geologicznego zakładu wiedeńskiego oznaczono te warstwy jako utwory piętra sarmackiego, a TIETZE i PAUL nazywają**) tę faunę *„eine gemischt mediterran-sarmatische Fauna.“*

Dr. HILBER***) określa to zdanie jako błędne i zwraca uwagę na związek tej fauny z fauną podolskich warstw erwillijowych i iłu solnego przez wspólną tym utworom skamielinę *Modiola Hoernesi.*

Wspólnie z p. SCHNEIDEREM zebrałem tu dość obfity materyjał paleontologiczny, którego opracowaniem zajął się p. W. TEISSEYRE w Wiedniu; doszedł on do następujących wyników: nowych form w moim zbiorze nie ma, tylko wszystkie gatunki już poprzednio przez STURA oznaczone, z wyjątkiem *Cer. lignitarum,* którego

---

*) *Jahrb. d. geol. R.-A.* 1868. 30. — *Verh. d. g. R.-A.* 1874. 402.
**) *Jahrb. d. g. R.-A.* 1877. 97.
***) *Jahrb. d. g. R.-A.* 1882. 285.

w moim zbiorze p. Teisseyre nie znalazł. Natomiast uważa p. T. *Cerithium pictum* Bast. oznaczone przez p. Stura za *Cerithium Schaueri* Hilb. i *Cer. Eichwaldi* Hoern. *et* Auinger, które dr. Hilber znalazł w wielu miejscach na Podolu w warstwach II piętra śródziemnego.

Do tego więc piętra stanowczo należy zaliczyć także nasze warstwy cerytyjowe z Pokucia, a nie do piętra sarmackiego. W piaskach pod węglem w Nowosielicy znajduje się nieraz bursztyn.

Pokłady okazują w kopalni bardzo słabe nachylenie ku północnemu wschodowi.

Jeżeliby się w tych stronach miało górnictwo węglowe rozwinąć na większą skalę, to należałoby w okolicach Chomczyna, Smodnej, Trościańca, Rożnowa i Wierzbowca wykonać kilka wierceń próbnych.

Idąc z Nowosielicy doliną Rybnicy w górę, natrafia się jeszcze na odsłonięcia prawie poziomo leżących piasków i iłów ze śladami węgla pod potężnemi pokładami gliny*) i żwirów dyluwijalnych, koło Rożnowa, Smodnej i Wierzbowca.

W Kosowie starym przybierają te warstwy nachylenie dość znaczne ku północnemu wschodowi. W pobliżu gościńca cesarskiego już prawie w mieście Kosowie występuje wąski pokład węgla w tych warstwach, o którego rozciągłości jednak nic powiedzieć nie można, bo poszukiwań górniczych dotąd nie rozpoczynano. Wyborne odsłonięcia w obrębie warstw cerytyjowych okazuje olbrzymia skała, zamykająca od północy miasto Kosów i tworząca tu prawie prostopadłą ścianę. Górę tę nazywają tu piaskową lub zamkową.**)

Warstwy odsłonięte w tej ścianie stoją prostopadle i okazują kierunek h 10, a więc zupełnie zgodny z ogólnym kierunkiem sąsiednich pasm karpackich. Przeważnie występują tu warstwy piasku, po części kruchego piaskowca łatwo wietrzejącego, zabarwionego jasno żółtawo, zielonawo, czerwonawo, popielato lub zupełnie białego. Wtrącone są warstewki łupku iłowego pstro, w ogóle ciemno zabarwionego.

Warstwy piasku dochodzące kilku do kilkunastu metrów miąższości przechodzą miejscami przez gruboziarniste piaskowce z okrągłemi, dużemi ziarnami kwarcu w zlepieniec. Nadto są tu całe warstwy otoczysk różnej wielkości dość luźnie spojonych, między któremi można rozróżnić jasne, zwietrzałe wapienie, skały karpackie, kwarcyty, zwietrzałe zieleńce (?) i inne t. p.

---

*) Słyszałem o znalezionych w tej glinie w Nowosielicy zębach mamuta i o rogu jelenia dyluwijalnego.

**) Na szczycie widać jeszcze okopy zamku, który tu miał niegdyś istnieć.

Charakterystycznymi są konkrecyje zwykle zaokrąglone, złożone z twardych, ciemno wietrzejących piaskowców, zawarte w tamtych piaskach. Konkrecyje te dochodzą nieraz bardzo znacznej wielkości i sprawiają tworzenie się piramid zupełnie takich samych, jak znane turystom piramidy z okolicy Bozen w Tyrolu. Szczyt tych piramid tworzą w Kosowie owe twarde konkrecyje, a podstawę kruche i bardzo łatwo wietrzejące piaskowce. Zwietrzenie doszło tu miejscami do tego stopnia, że olbrzymi kamień leży nieraz jak wielka czapka na bardzo wąskim, wysokim i kruchym słupie. Jeżeli do tego dodamy jeszcze tę okoliczność, że u stóp tej skały wybierają mieszkańcy Kosowa piasek i że domy przypierają prawie bezpośrednio do tejże, to rzeczywiście dziwić się wypada, że dotąd nie zdarzały się tu przypadki nieszczęśliwe spowodowane usuwaniem i staczaniem się kamieni z tej góry.

W zachodniej części tej skały (za cerkwią) znaleźć można w luźnym piasku liczne zwęglone szczątki roślinne, oraz liczne odłamki skorup wapiennych, niestety jednak źle zachowanych.

Potok Szuraczyn, zamykający tę górę od zachodu, odsłania te warstwy więcej wzdłuż kierunku, który wynosi tu h 9; upad prostopadły lub zaledwie widocznie ku NE. Na szczególniejszą uwagę zasługuje tu warstwa kruchego, popielatego piaskowca dość gruboziarnistego, odsłoniętego na znaczniejszej przestrzeni i przechodzącego miejscami w zlepieniec. Warstwa ta zawiera liczne skamieliny, przeważnie *Cerithia*, których jednak nie zdołałem zachować od zupełnego rozkruszenia się. W jednem miejscu odkryłem tu także warstewkę węgla do 10 cm. grubości.

Ku zachodowi przeważają piaszczyste iły.

Dalsze odsłonięcia znaleźć można w samem łożysku Rybnicy. Poniżej cerkwi w Moskalówce widać nad rzeką iły popielate, miejscami rdzawo plamiste, z kilku wtrąconemi ławicami piaskowca zupełnie tego samego, co w mieście. Są to więc jeszcze niewątpliwie warstwy cerytyjowe. Kierunek jest tu kilka razy ostro załamany, co jednak przypisać należy przyczynom czysto lokalnym, bo przeważa zawsze h 9—10 i nachylenie prawie prostopadłe.

Ku SW następują jeszcze na znaczniejszej przestrzeni warstwowane szare iły z coraz rzadszemi ławicami piaskowca. Około 200 metrów na wschód od mostu znalazłem z p. Schneiderem w samem łożysku rzeki na prawym brzegu w ile węgiel prawdopodobnie soczewkowato wtrącony (przeszło 10 cm. miąższości; może wychód większej warstwy?); węgiel ten powleka się na powierzchni powłoką siarkanu żelazowego i rozsypuje się na powietrzu w masę do popiołu podobną. Kierunek h 11—12, nachylenie prostopadłe.

Ił ten przechodzi zupełnie zgodnie i nieznacznie w prawdziwy ił solny, w którym wtrącone są ławice ilastego, miękkiego żółtawego piaskowca, warstewki czerwonego łupku, oraz w miąższości 5 metrów bardzo liczne odłamy skał obcych, jako to wapieni

jurajskich, zielonych skał itp.; otoczyska te przechodzą gdzieniegdzie w grubo-ziarnisty, szaro-zielonawy piasek, w którym można te obce składniki gołem okiem odróżnić.

Na lewym brzegu rzeki jest salina, o której kilka szczegółów znaleźć można w pracach M. Kelba*) oraz Tietzego i Paula.**)

Dawniej istniała tu kopalnia soli kamiennej, przyczem sprawdzono, że stromo wzniesiony pokład solonośny (t. j. czysta sól naprzemian z warstwami iłu i piaskowca) posiada do 20 metrów miąższości.

Obecnie, o ile mi wiadomo, poddają odsłonięte chodnikami pokłady solne wyługowaniu i wydobywają z tak uzyskanej sztucznej solanki sól kuchenną. Oprócz tej sztucznej surowicy dopływa jednak szczelinami od północnego zachodu także naturalna, a w skutek tego od bardzo dawna istniejącego ługowania pokładów, odbywa się usuwanie pagórków na północ od saliny leżących, ku rzece. Ruch ten postępuje tak silnie, że nietylko już dawno spowodował zawalenie się kilku chodników (gdzie obecnie jest staw), lecz wciąż skręca szyby i nawet wyraźnie posuwa budynki nad niemi wzniesione.

Zdaniem Kelba (l. c. 148) ruch ten nie ustałby nawet wtedy, gdyby sztucznego ługowania zaniechano, bo wtedy naturalna solanka znajdzie sobie zawsze boczny odpływ i będzie nadal osłabiać podstawę tych pagórków.

Wróćmy do mostu na Rybnicy.

Występują tu przeważnie czerwone łupki, z licznemi, grubemi ławicami kruchych, iłowatych, żółtawych, czerwonych lub szarych piaskowców naprzemian z pokładami typowych szarych iłów solnych.

Warstwy te zapadają prostopadle, lecz okazują się też liczne lokalne załamania, spowodowane niezawodnie wspomnianem wyżej usuwaniem się pokładów solonośnych.

Dalej ku SW przeważają pstre, w ogóle ciemne łupki, a wreszcie następuje kompleks zlepieńców i piaskowców, odpowiadających zlepieńcom Słobody rungórskiej i warstwom dobrotowskim.

Te piaskowce i zlepieńce sprawiają w Rybnicy koło Horodu mały wodospad, zwany tu „Huk.“ Kierunek warstw h 8; nachylenie 65° ku SW. Jestto zatem przewrót; starsze warstwy tworzą pozornie strop młodszych.

Dalej ku SW następuje zupełnie zgodnie pokład łupków menilitowych miąższości 200—300 m. Ku dołowi przeważają w tych stronach wszędzie rogowce, sprawiające zwykle w rzekach i potokach progi i wodospady. W Horodzie zwężają ławice rogowców

---

*) *Die Soolquellen v. Galizien. Jahrb. d. geol, R.-A.* 1876.
**) *Jahrb. d. geol R.-A.* 1877. *Studien etc.*

u podstawy łupków menilitowych bardzo znacznie koryto Rybnicy i tworzą wodospad zwany tu „Dianka.“ Naprzemian z jasno i ciemno paskowanemi rogowcami występują tu bardzo zbite, bitumiczne łupki marglowe, białawo wietrzejące, z licznemi śladami ryb. Ku SW następuje kilka warstewek zielonego zlepieńca, a następnie ciemno-zielone łupki eoceńskie. Nachylenie warstw prostopadłe, miejscami nieco ku SW, a więc jeszcze zawsze przewrót.

Początkowo tylko rzadkie warstewki piaskowca jasno-zielonawego przerywają te łupki. W kilku miejscach wyciekają z nich żelaziste źródła (co zwykle tylko w łupkach menilitowych ma miejsce), a piaskowce okazują rdzawe plamy. W tych łupkach eoceńskich występują też liczne egzotyczne bryły wapieni itp.

Między Moskalówką i Horodem widać przy drodze i nad rzeką zielone zlepieńce i piaskowce zielonawe, krzemieniste z hieroglifami.

Nad samą rzeką przypierają do tych niewątpliwie eoceńskich warstw od SW niezgodnie warstwy ropianieckie, nachylone ku SW pod kątem 45°, przechodzące ku górze w doskonale odsłonięte i typowo rozwinięte warstwy płytowe.

Piaskowce przechodzą (prawie każda warstwa z osobna) przez odmianę gruboziarnistą w wąskie warstewki zlepieńców zwykle zielonawych, bardzo zbitych i wapiennych. Między składnikami przeważają wapień jurajski i odłamki zielonych skał; bardzo rzadko są i ziarna kwarcu. Wielkość ziarn zwykle nie przewyższa ziarn grochu; rzadko nierówne odłamki zmiennej wielkości. Zlepieńce te zawierają bardzo liczne szczątki organiczne, występujące szczególniej na powierzchniach wietrzejących. Oprócz odłamków lilijowców *(Crinoida)*, kolców jeżowców, mszywiołów *(Bryozoa)*, polipów, otwornic *(Foraminifera)* i t. p., znalazłem tu wraz z pp. Althem i Walterem odłamki Inoceramów. Ku górze przechodzą te warstwy w jasno-zielone łupki z wąskiemi warstewkami czerwonawych łupków i piaskowca wapiennego popękanego.

Dalej następuje pokład do 50 m. gruby piaskowca bryłowego, tworzącego na szczycie „Kamienistej“ malownicze i do ruin podobne skały, a w dolinie rzeki sprawiającego wodospad. W stanie świeżym jest ten piaskowiec twardy i zawiera zwłaszcza w głębszych częściach grubsze ziarna kwarcu, odłamki zielone i t. p.

Jestto niewątpliwy piaskowiec jamneński.

Rzadko gdzie w Karpatach zdarzy się widzieć przekrój od szczytu do stóp góry, jak na ścianie „Kamienistej“ na lewym brzegu Rybnicy.

To też oprócz następstwa warstw można tu obserwować i badać różne drugorzędne dyslokacyje nie wszędzie dostępne bezpośrednim badaniom.

Na uwagę zasługują tu kilkakrotne przesunięcia ukośne do warstwowania, widoczne szczególniej na kilku grubszych ławicach

piaskowca wśród warstw płytowych; nadto widać w łożysku rzeki, jak warstwa twardego piaskowca przerzyna ukośnie pokłady łupku, oczywiście tylko na małej przestrzeni. Pierwszy objaw starałem się unaocznić załączonym szkicem fig. 10.

Dyslokacyje te mogły powstać tylko jako lokalne zaburzenia podczas wzniesienia się warstw lub po niem.

Na piaskowcu jamneńskim leżą od SW zielone eoceńskie łupki z warstewkami piaskowca hieroglifowego. Łupki te przechodzą dalej (zawsze ku SW) w krzemieniste warstwy zielonawo-szare, w których są rzadkie ławice ciemnego rogowca niepaskowanego; dalej piaskowiec zielonawy, bardzo twardy, prawie kwarcyt, o złamie zadzierzystym, potem zielone łupki iłowe, ciemno-czerwonawo wietrzejące.

Za cerkwią w Horodzie występuje szaro-zielonawy łupek nieco piaszczysty, poczem znów łupki iłowe zielone naprzemian z czerwonemi, które stają się coraz bardziej krzemienistemi, aż wreszcie przechodzą w pokład jasno i ciemno paskowanych rogowców (h 9; upad 55° ku SW) stanowiących dolną granicę typowych łupków menilitowych. Wśród tych rogowców, występują jak w Diance (zob. wyżej) bardzo zbite margle o wejrzeniu hydraulicznem, wewnątrz ciemno sine, lub brunatne biało-wietrzejące. Po tych rogowcach i marglach następują ku SW typowe łupki menilitowe ze śladami ryb, z wtrąconemi warstewkami różnych popękanych piaskowców itp., jak zwykle. Sątu też liczne źródła żelaziste.

Łupki oligoceńskie tworzą tu wyraźny łęk, w którego środku warstwy okazują zmienne nachylenie, a w jednem miejscu leżą prawie poziomo. Po stronie połudn.-zachodniej tego łęku nastaje nachylenie prostopadłe lub nieco ku NE i kierunek h. 8.

Dolną granicę Oligocenu tworzy znów gruby pokład rogowców i margli, poczem następują prostopadłe warstwy eoceńskie w zwykłem rozwinięciu, wreszcie znów piaskowiec jamneński w pokładzie 100 m. dość wyraźnie warstwowany i popękany w różnych kierunkach w nieforemne bryły. Kierunek warstw h 9; nachylenie prostopadłe. Rzeka wycięła sobie w tem miejscu poprzeczny, ciasny wąwóz o prostopadłych wysokich i bardzo niedostępnych ścianach.

W przedłużeniu ku NW składa ten piaskowiec stromy i wyniosły grzbiet „Kierniczny,“ którego najwyższy punkt dosięga 814 m. wysokości.

Za piaskowcem jamneńskim następują ku SW zupełnie zgodnie warstwy płytowe w tem samem następstwie i rozwinięciu, jak opisane powyżej u stóp „Kamienistej,“ t. j. pod samym piaskowcem bryłowym zielonawe, nieco do eoceńskich podobne łupki, potem sine płytowate piaskowce, żółtawo lub brunatno-wietrzejące

z prostemi hieroglifami i fukoidami, różne zlepieńce wapienne, wąskie warstewki łupków ciemnych itp.

Warstwy te tworzą wyraźne, strome i zupełne siodło, w którego środku widać na prawym brzegu Rybnicy kilkakrotnie załamane warstwy ropianieckie.

Siodło zamykają od SW znów w regularnem następstwie warstwy płytowe i piaskowiec jamneński, który tworzy na prawym brzegu rzeki grzbiet „Chomeński" (najwyższy szczyt 879 metrów nad poziom morza).

Nachylenie powraca normalnie ku SW. Kierunek prawie wciąż h 9.

Nad piaskowcem jamneńskim w Sokołówce występuje Eocen w silnem rozwinięciu: jak dotąd zwykle łupki zielone iłowe i krzemieniste, łupki czerwone, szare, marglowe, piaskowce zielonawe z grubemi hieroglifami, zlepieńce itd.

Za cerkwią nachylenie ku SW wynosi 55°, kierunek h 9—10. Eocen tworzy tu nieco ukośny łęk, którego środek przypada koło połączenia się Riczki z Rybnicą i wypełniony jest połamanemi i stromo nachylonemi łupkami menilitowemi, które obustronnie (ku NE i SW) przechodzą przez margle hydrauliczne i rogowce w zielone łupki eoceńskie.

Dalej ku SW powtarza się na większą skalę to zjawisko, co pod Kamienistą, mianowicie siodło z wyklinowanym po północnej stronie piaskowcem bryłowym. Przy zetknięciu, stoją tak warstwy zielone eoceńskie, jak i sine ropianieckie zupełnie prostopadle. Potężnie rozwinięte warstwy płytowe, tworzące między Rybnicą i Czeremoszem długi, wysoki grzbiet „Sokólski" (najwyższe szczyty: 882, 889 i 857 metrów n. p. m.) i widoczne pod niemi kilkakrotnie warstwy ropianieckie, są rozlicznie powyginane i pozałamywane.

Powyżej drugiego wystąpienia warstw ropianieckich w miejscu, gdzie droga mija bezpośrednio nad Rybnicą piękny wodospad, widzieć można ciekawy objaw tektoniczny, który unaocznia załączony rysunek (fig. 11).

Sąto warstwy płytowe typowo rozwinięte, okazujące bardzo wyraźną niezgodność w uławiceniu. O przypuszczeniu, że strona południowo zachodnia jest młodszą od północno wschodniej, nie ma zupełnie mowy. Mamy tu więc do czynienia z miejscową dyslokacyją, powstałą podczas wznoszenia się tych warstw.

Południowo-zachodnie stoki Sokólskiego pokrywa piaskowiec jamneński w pokładzie grubym do 100 metrów. Tworzy on wzdłuż całego grzbietu od Rybnicy do Czeremosza olbrzymie i bardzo malownicze skały.

Ponieważ nachylenie warstw jego dochodzi od 70—80°, a upad jest równoległy do stoku góry, więc zdarza się nieraz, że płaszczyzna warstwy jest obnażona na powierzchni kilkuset metrów

kwadratowych, tworząc nieprzebytą, stromą, gładką ścianę, popękaną w różnych kierunkach i różnobarwnemi porostami zrzadka porosłą. Imponujący widok przedstawiają te urwiska i skały, szczególniej, gdy się je widzi, z którego z wyższych grzbietów dalej na południe położonych. Kierunek h 9.

Ku SW następują zgodnie warstwy eoceńskie w zwykłem rozwinięciu.

Upad tych warstw początkowo stromy ku SW, potem coraz słabszy. Dalej następują rogowce i łupki menilitowe, wypełniające całą kotlinę Jaworowską, w której środku tworzą płaskie i wyraźne siodło znów warstwy eoceńskie. (Por. profil i mapę). Nad Rybnicą zapadają warstwy tego siodła ku NE pod kątem 45° pod rogowce; na południe od wsi Jaworowa widać na prawym brzegu rzeki łagodnie wygiętą warstwę piaskowca eoceńskiego, stanowiącego sam środek siodła.

W ciasnym wąwozie potoku „Czerleny“ na wschód od Jaworowa, warstwy te okazują bardziej strome wzniesienie.

Warstwy te składają się tu, jak wszędzie, z zielonych łupków przeważających w górnej części; głębiej częste wtrącenia czerwonych iłów, piaskowców zielonawych lub szarych, zlepieńców zielonych, szarych krzemienistych łupków itp.

Siodło eoceńskie zapada ku SW znów zgodnie pod rogowce, stanowiące najgłębszy poziom łupków menilitowych, które tu tworzą na południe od Jaworowa nieco ukośny łęk.

Nad rogowcami następują zwykłe łupki menilitowe brunatne, żółto wietrzejące, ze śladami ryb i z wtrąceniami pstrych łupków iłowych oraz jasnych piaskowców. Kierunek h $9^1/_2$, nachylenie ku środkowi łęku coraz bardziej strome (ku SW).

W środku łęku (a więc w najmłodszej części tegoż) wtrąca się między typowe łupki menilitowe coraz więcej i coraz grubszych warstw piaskowców drobnoziarnistych. Widać je najlepiej na lewym brzegu rzeki przy drodze naprzeciw młyna. Piaskowce te są po części wąskowarstwowe, zielonawe, po części w grubych ławicach żółtawo-białe, kruche, popękane; okazują liczne płaszczyzny wygładzone w skutek usunięć *(Rutschflächen)*. Zauważyłem tu też wtrąconą warstwę zielonego zlepieńca, podobnego do eoceńskich.

Dalej ku SW nachylenie prostopadłe; kierunek h $8^1/_2$. Powtarzają się typowe łupki menilitowe z rybami, margle hydrauliczne i wreszcie paskowane rogowce.

Po rogowcach następują zgodnie (ku SW) zielone łupki z wąskiemi warstewkami piaskowca, potem: łupek czerwony; piaskowiec drobnoziarnisty, kruchy, szaro-zielony; grube ławice piaskowca z łupkiem piaszczystym niebieskawo-szarym; kruchy piaskowiec z wrostkami obcych skał (zielonej znanej skały, węgla itd.), przechodzący miejscami w zlepieniec; zielone łupki, rdzawo-plamiste (wyciekają tu źródła żelaziste), popękane, a wśród nich warstwy

ciemno-zielonego piaskowca z hieroglifami cienkiemi, podobne z wejrzenia do ropianieckich.

Z tym kompleksem graniczy od SW zupełnie zgodnie prostopadły pokład (h 8) typowego piaskowca jamneńskiego, który tworzy tak na prawym jak i na lewym brzegu Rybnicy przy samej drodze sterczące dość duże skały.

Wyżej opisany kompleks warstw między rogowcami i piaskowcem jamneńskim posiada miąższość około 250 m. i nie da się zaprzeczyć, że okazuje niektóre niezwykłe anomalije petrograficzne. W obec jednak przewagi zielonych łupków oraz zgodnego ułożenia między typowemi oligoceńskimi rogowcami i typowym piaskowcem jamneńskim, nie waham się ani na chwilę zaliczyć je w zupełności do Eocenu, który, jak wiadomo, okazuje w Karpatach częste i rozliczne odmiany.

W pobliżu mostu przypierają do prostopadłej ławicy piaskowca jamneńskiego niezgodnie zapadające ku SW (około 45°) warstwy sinego łupku naprzemian z bardzo wapiennemi piaskowcami na których często widać cienkie hieroglify, oraz bardzo liczne ołamki Inoceramów.

Zyskują tu znaczną przewagę wapienie hydrauliczne w gr bych nieraz warstwach, takie same, jak i gdzieindziej w tym p ziomie, tylko w znacznie większem rozwinięciu. Wapienie te o słonięte są przez Bezulkę wzdłuż i wszerz na znacznej przestrze i zdaje mi się, że obfitość ich pozwalałaby nawet na korzystn fabrykacyję cementu.

Wapienie te dostarczają bocznym potokom od dawna mat ryjału do osadzania martwicy, której znaczniejszy pokład znajdu się u stóp góry „Leśniczka“ (850 m.) przy zakręcie Bezulki.

Kierunek tych warstw jest w pobliżu ujścia Bezulki h 7½, są one kilkakrotnie załamane, lecz przeważa nie bardzo strom upad ku SW.

Ku górze przechodzą one w typowe piaskowce płytowe, a t w piaskowiec jamneński.

W łożysku Rybnicy wycieka z tego piaskowca źródło słone

Na piaskowcu jamneńskim leżą zgodnie sine, krzemienist łupki, potem hieroglifowe zielonawe piaskowce naprzemian ze zwy kłemi czerwonemi i zielonemi iłami, poczem następują rogowc i typowe łupki menilitowe.

Odtąd w górę są odsłonięcia przy drodze przerywane; trzeb je uzupełniać z bocznych parowów, a najlepszem i ciągłem uzu pełnieniem przekroju tego jest dolina Bezulki od góry „Leśniczka“ do źródeł pod górą „Ropianiec“ (877 m).

Z tych spostrzeżeń możemy zestawić następujący profil:

Pas łupków menilitowych, wspomniany poprzednio, granicz od SW za pośrednictwem uskoku podłużnego z warstwami płyto wemi, na których leży dość gruby pokład piaskowca jamneń

skiego, tworzącego na lewym brzegu Bezulki piękne, do ruin podobne skały.

Warstwy eoceńskie typowo rozwinięte (nad Bezulką zawierają wtrącone grube ławice glaukonitycznego, gruboziarnistego piaskowca), leżące zgodnie na piaskowcu jamneńskim, przechodzą ku górze (ku SW) w rogowce i łupki menilitowe, których szeroki pas, składający dział wód między Rybnicą i Czeremoszem (grzbiety: Bukowiec 883 m. i Ropianiec 877 m.) odznacza się obfitemi śladami nafty, pojawiającemi się szczególniej w miejscu zwanem „Meżeryki", należącem do Riczki i na Ropiańcu.

Nafta występuje tu w grubych (lecz nigdzie ponad 2 metry) warstwach piaskowca drobnoziarnistego, wtrąconego między zwykłe łupki menilitowe. Warstw takich, nachylonych ku SW, jest tu kilka lub kilkanaście.

Na Ropiańcu rozpoczęto wydobywanie za pomocą szybu, który w znaczniejszej głębokości przebił już kilka takich warstw; z tych jednak każda dała stosunkowo bardzo małą ilość nafty pomimo pięknych śladów i silnych gazów. Nadto przeszkadza tu bardzo woda krążąca obficie w tych połamanych i popękanych warstwach.

Wobec tego, że utwór łupków menilitowych pomimo najpiękniejszych śladów naftowych nigdy jeszcze nie wydał dobrych rezultatów przy eksploatacyi górniczej*), wreszcie wobec niemożliwej prawie komunikacyi, uważam to miejsce za nieodpowiednie do eksploatacyi naftowej na większą skalę.

Na Bukowcu znalazłem z p. SCHNEIDEREM w miejscu, gdzie droga do Żabiego dosięga najwyższego punktu, odłam rogowca z bardzo wyraźnym odciskiem ryby szerokiej na kilka cm.

Opisany powyżej pas łupków menilitowych kończy się od SW znowu uskokiem podłużnym, za którym następują warstwy ropianieckie potężnie rozwinięte i doskonale odsłonięte przy drodze nad potokiem „Waratyn," płynącym z Bukowca na południe i wpadającym do Czeremosza Czarnego między Jasienowem i Krzyworównią.

Warstwy te są bardzo połamane i okazują zmienny kierunek i nachylenie. Przeważa jednak upad (50—70°) ku SW. Sąto przeważnie sine łupki, jasne piaskowce z hieroglifami, warstwy strzałkowate i bardzo wiele margli o hydraulicznem wejrzeniu, podobnie jak u ujścia Bezulki do Rybnicy pod Jaworowem. W piaskowcach z tych warstw znajdują się nader liczne odłamy skorup Inoceramów; z pp. ALTHEM i WALTEREM znajdowaliśmy tu całe gniazda tych skorup.

---

*) Właśnie z powodu często następujących po sobie i wąskich warstw naftonośnych poprzegradzanych łupkiem nieprzepuszczającym nafty.

Warstwy ropianieckie pokryte są niegrubym pokładem piaskowców płytowych, składających grzbiet „Ihrec“ (najwyższy szczyt 1320 m.).

Kierunek h 9; nachylenie 45° ku SW.

Ku górze przechodzą te warstwy za pośrednictwem zielonawych łupków w potężnie rozwinięty piaskowiec jamneński.

Naprzemian z nader grubemi ławicami tego piaskowca powtarzają się kilkakrotnie jako mniej lub więcej grube wtrącenia twarde, krzemieniste, ciemno zielone łupki i wąsko warstwowane piaskowce często z licznemi hieroglifami na powierzchni. Warstwy te pojawiają się między ławicami typowego, piaskowca bryłowego kilka razy nad Waratynem, w Krzyworówni i na lewym brzegu Bereżnicy u stóp Hromowej (940 m.).

Warstwy tego potężnego pasu okazują kilka zboczeń lecz przeważnie zapadają ku SW i to pod Ihrecem 45°, w Krzyworówni coraz słabiej, pod Hromową leżą prawie poziomo, nad Bereżnicą znów coraz stromiej, a koło Żabiego stoją prostopadle.

Na SW od ujścia Bereżnicy do Czeremosza przechodzi droga pod prostopadłą, olbrzymią skałą, złożoną z potężnych ławic piaskowca nieco glaukonitycznego (zaliczam go jeszcze do jamneńskiego z powodu analogii z wyżej wspomnianemi wtrąceniami) i bardzo popękanego, którego powierzchnia jest na bardzo znacznej rozciągłości wygładzoną i rownolegle porysowaną. Nie jestto bynajmniej ślad lodowca, tylko skutek usunięcia się ogromnej bryły tegoż kamienia z góry do rzeki.

Ku SW następują bardzo twarde, drobno-ziarniste, wąsko-warstwowane zielone piaskowce z bardzo rzadkiemi hieroglifami, przechodzące miejscami w zielone łupki. Warstwy te najlepiej widać na prawym brzegu Czeremosza u stóp Sinicy (1136 m.), oraz w małym parowie na wschód od tejże do doliny Czeremosza wpadającym. Uważam je za eoceńskie. Przechodzą one ku SW w łupki menilitowe, między których warstwy wtrącone są bardzo liczne i grube pokłady jasnych drobnoziarnistych piaskowców.

Koło kładki przez Czeremosz okazują one kierunek h 9, upad ku NE.

Dalej występuje pokład margli hydraulicznych i paskowanych rogowców, z pod których wynurza się wyraźne, dwukrotnie załamane, małe siodło z zielonych łupków i piaskowców eoceńskich złożone. Siodło to występuje też w potoku płynącym z południa między górami „Puszkar“ (812 m.). i „Słupiejka“ (813 m.). Tutaj widać oprócz zielonych łupków i piaskowców hieroglifowych także i znaczne wtrącenia ceglasto-czerwonych iłów.

Nad Czeremoszem zamykają to siodło od SW znów rogowce i łupki menilitowe, które odtąd prawie zupełnie zanikają w swym zwykłym typie i przybierają inne wejrzenie.

Przewagę zyskują tu popielate, jasne lub ciemne łupki naprzemian z wąskiemi (koło dworu żabiowskiego) warstwami piaskowca szarego, drobnoziarnistego z bardzo licznemi blaszkami białego łyszczyku. Piaskowce te są zwykle płytowate, lecz czasem przypominają swym skorupowatym ustrojem strzałkę z warstw ropianieckich. Powierzchnia ich jest często pomarszczona i falista podobnie jak u warstw dobrotowskich, i okazuje bardzo liczne nieraz hieroglify, między któremi przeważają cienkie kreski i drobne kropki. Żyły kalcytu zdarzają się rzadko; ponieważ jednak piaskowce te z kwasem solnym burzą, a potoki w ich obrębie płynące osadzają obficie białą martwicę wapienną, muszą więc one zawierać znaczną ilość węglanu wapniowego.

Powyżej (na wschód) od dworu występują w pobliżu łaźni grubsze ławice (do 1 metra, a jeszcze dalej ku E do kilku metrów) popielatego piaskowca, pokrytego żwirem dyluwijalnym, z którego wycieka obficie nafta; czy nafta ta naciekła tam z tych ławic piaskowca, czy też z większej odległości, trudno osądzić.

Nieco dalej na prawym brzegu rzeki wydobywają się już w korycie tejże od bardzo dawna gazy palne wraz z kroplami nafty, które wydobywszy się na powierzchnię wody, pokrywają ją na znacznej przestrzeni tęczującą powłoką.

Nafta występuje w obrębie tych warstw jeszcze na wielu innych punktach, mianowicie na Grabowcu, pod Poharem, w Ropienniku, w Krywopolu i może jeszcze w kilku miejscach.

3. Obszar oligoceński na południe i zachód od Żabiego i Uścieryk; kraniec marmaroskiej masy krystalicznej.

Już z ogólnej charakterystyki wyższego Oligocenu karpackiego podanej w II części niniejszego tekstu, wynika, że warstwy te odznaczają się wielką zmiennością w następstwie i układzie.

Dlategoteż nie podobna zestawić systematycznego profilu przez te utwory, — jak przez inne warstwy karpackie. Profil taki, gdyby nawet wiernie oddawał budowę warstw wzdłuż jednej doliny, — nie zgadzałby się zupełnie z budową najbliższej równoległej z pierwszą. Przekrój fig. 12, poprowadzony z Żabiego do Czarnej góry przedstawia w przybliżeniu rozmieszczenie tych utworów oligoceńskich i ich stosunek do warstw starszych (Eocenu i kredy karpackiej).

Aby poznać niektóre ważniejsze szczegóły dotyczące tego obszaru, udajmy się doliną Czarnego Czeremosza w górę.

Wśród szarych margli i piaskowców naftonośnych, zastępujących łupki menilitowe w kotlinie Żabiowskiej (które poznaliśmy w rozdziele poprzednim), tworzy Czeremosz Czarny liczne zakręty i płynie obecnie dość głęboko wyrytem korytem. Dawniej jednak

nie miał on takiego stałego koryta, o czem świadczy szeroka dolina Żabiego wypełniona rzecznemi utworami aluwijalnemi i dyluwijalnemi.

Zdaje mi się, że nie potrzebujemy tłumaczyć tej szerokiej doliny dawnem jeziorem, bo sama rzeka może łatwo utworzyć tak szeroką kotlinę, zmieniając często swe koryto, dopóki tegoż nie wytnie tak głęboko w skale, że już późniejsze zmiany w jego położeniu staną się niemożliwemi.

Że Czeremosz dawniej często zmieniał tu swój bieg, widać wybornie w rozkładzie teras dyluwijalnych i aluwijalnych w różnych kierunkach po całej dolinie. Uwzględnić tu należy jeszcze to, że dolina Czeremosza wzdłuż samej wsi jest prawie podłużna (WE), i że przebijane na tej przestrzeni warstwy mogą w skutek swych własności petrograficznych ulegać łatwemu wietrzeniu i denudacyi. I te więc okoliczności umożliwiały w tem miejscu łatwiejsze zmiany w kierunku koryta rzeki, niż w obrębie innych, zwięźlejszych skał lub tam, gdzie dolina jest poprzeczną, jak n. p. powyżej (ku S) ujścia Ilci.

Między ujściami Ilci i Bystrzca płynie Czeremosz Czarny głębokim, wąskim parowem, przebijając poprzecznie przeważnie grubołowicowe piaskowce i tworząc w skutek tego kilka znaczniejszych wodospadów. Budowę i następstwo tych warstw przedstawia przekrój (fig. 13).

W pobliżu ujścia Ilci widzimy stosunkowo wąskie warstwy tego samego wejrzenia, jak w Żabiu koło dworu. Sąto szare łupki marglowate, zawierające często fukoidy, piaskowce popielate z łyszczykiem, z hieroglifami i często z żyłami kalcytu. Ku górze wtrącają się grubsze warstwy kruchego i gruboziarnistego piaskowca z licznemi blaszkami łyszczyku i wpryśnięciami węgla.

Warstwy te zapadają przy ujściu Ilci płasko ku południowemu zachodowi, przybierając dalej strome, a nawet prostopadłe nachylenie. W pobliżu Krasnego Łuhu zapadają już wyraźnie ku północnemu wschodowi. Tworzą więc wyraźny łęk.

Zawierają one wiele węglanu wapniowego, a potoki z nich wynoszą znaczną ilość tegoż i osadzają w Krasnym Łuhu jako martwicę dziurkowatą.

Góra między Ilcią i Kraśnikiem nazywa się „Wapniarka;“ tu wybierają tę martwicę i palą na wapno.

U ujścia Kraśnika wynurza się z pod tych warstw małe, płaskie siodło typowych łupków menilitowych, usuwające wszelkie wątpliwości co do wieku tamtych pokładów.

Te same szare margle i łyszczykowe piaskowce tworzą także południową stronę tego siodła u stóp góry „Hedia“ (1348 m.). Tu znalazłem w nich obok żył kalcytu także żyły i gniazda białego gipsu.

Odtąd panuje aż do ujścia Bystrzca bardzo regularne i stałe nachylenie warstw ku południowemu zachodowi.

Szare łupki i piaskowce, leżące na łupkach menilitowych, przechodzą ku górze w coraz grubsze ławice piaskowca, który składa pasmo Krętej na prawym i pasmo Kostrzycy na lewym brzegu Czarnego Czeremosza. Piaskowiec ten tylko na zewnątrz okazuje pewne podobieństwo z jamneńskim*) — petrograficznie jednak znacznie się od niego różni.

Główną masę tworzą tu piaskowce zbite, drobnoziarniste, nieco wapienne, wewnątrz szare, z bardzo licznemi blaszkami łyszczyku i wpryśnięciami węgla; wietrzeją brunatnawo, tworzą nieraz bardzo grube warstwy i pękają w olbrzymie ostrobrzeżne odłamy — i to jest jedyna własność zbliżająca je do jamneńskich. Nadto występują tu, zwłaszcza w najwyższej części (nad Bystrzcem), zupełnie typowe piaskowce magórskie (najwyższy Oligocen), jasne, gruboziarniste, zwykle kruche, z dużemi, zaokrąglonemi ziarnami kwarcu i licznemi nieraz dużemi blaszkami łyszczyku.

Ażeby się przekonać o wszystkich możliwych zmianach, jakim ulegają warstwy oligoceńskie w tych stronach wzdłuż swego kierunku, oraz poznać ich najrozmaitsze odmiany na małej przestrzeni, najlepiej jest udać się doliną Bystrzca w górę.**)

Początkowo widać tu prawie wyłącznie te same piaskowce łyszczykowe, co nad Czeremoszem pod Krętą i Kostrzycą.

Dopiero około 4 km. od ujścia Bystrzca natrafiamy na lewym (północnym) brzegu tegoż bardzo stromą ścianę, gładką, odsłoniętą wzdłuż kierunku (h $10^1/_2$; upad ku SW), złożoną z innych skał o wejrzeniu starszem, przypominającem warstwy płytowe lub ropianieckie. Sama ściana utworzona jest z popękanego, bardzo zbitego, ciemnego, nieco piaszczystego marglu, który można nawet uważać za lichy sferosyderyt, a który mógłby być w znacznych partyjach także dobrym materyjałem na cement. Okazuje złam muszlowy, wietrzeje brunatnawo lub szaro; zawiera rzadkie żyłki kalcytu. Często zawiera ciemne, szerokie odciski, podobne do fukoidów (ślady robaków?) a na powierzchniach wietrzejących widać liczne drobne blaszki łyszczyku i wpryśnięcia węgla (główna różnica od warstw starszych w Karpatach wschodnich).

Przechodzi w bardzo twarde, krzemieniste piaskowce z niewyraźnemi hieroglifami i wąskie warstewki łupków ciemnych marglowatych. Towarzyszą im zgodnie i naprzemian ławice typowego piaskowca magórskiego.

---

*) Pp. Tietze i Paul zaliczyli warstwy między Ilcią i Kraśnikiem do ropianieckich, a piaskowce składające Kostrzycę identyfikują z jamneńskiemi. Fakt, że najgłębszy tu występujący poziom stanowią typowe łupki menilitowe wystarcza, aby wykazać mylność tego zapatrywania.

**) Jestto najbliższa i najzwyklejsza droga z Żabiego na Czarną górę.

Warstwy nie tylko powtarzają się naprzemian, ale często wprost przechodzą wzdłuż kierunku jedne w drugie (margle w piaskowce i przeciwnie).

Dalej ku zachodowi widać w kilku miejscach ciemne, prawie czarne łupki naprzemian z krzemienistemi popękanemi piaskowcami, z wtrąceniami zielonawych warstw hieroglifowych i rzadko czerwonych iłów podobnych do eoceńskich. I tu wtrąca się często zupełnie zgodnie typowy piaskowiec magórski.

Wśród tych warstw (z przewagą owych ciemnych lub czarnych łupków) dochodzimy do nowej śluzy (pod Mariszewską) i zbaczamy ku południowemu zachodowi do połoniny (hali) zwanej „Gadżyna", leżącej w kotlinie między górami „Mariszewska wielka" i „Szpyci", tworzącemi boczne odnogi Czarnej góry.

Ciemne łupki znikają prawie zupełnie a natomiast występują prawie wyłącznie piaskowce magórskie bardzo grubołowicowe, rozpadające się w olbrzymie bryły, które zalegają całą kotlinę.

Tu rozpoczyna się potężne pasmo Czarnej góry.

Główną masę Czarnej góry składa typowy piaskowiec magórski, najczęściej gruboziarnisty i przechodzi w wielu miejscach w zlepieniec, w którym przeważają otoczone ziarna białego kwarcu i bardzo liczne, nieraz duże (do 1 cm.) blaszki łyszczyku. Na stokach północno-wschodnich wtrącają się często warstwy ciemnych łupków z wąskiemi warstewkami krzemienistych piaskowców hieroglifowych. Takie wtrącenie mamy nawet na samym grzbiecie Czarnej góry między Szpyciami i Turkułem.

Nad Kiziemi ułohami widać między bardzo grubemi ławicami piaskowca magórskiego, słabo ku południowemu zachodowi nachylonemi, wtrącenia łupków czerwonych, a ku dołowi brunatnych i czarnych.

Ciekawszych zjawisk tektonicznych nie ma tu nigdzie.

Warstwy zapadają w ogóle płasko ku południowemu zachodowi, okazując miejscami (np. na północ od Tomnatka koło jeziora lodowe nieco falistą; pod Szpyciami stoją prostopadle; tylko koło szczytu Popa Iwana zapadają warstwy piaskowca (węziej warstwowane, niż zwykle) ku północnemu wschodowi. Jestto jednak tylko lokalny przewrót, jakich dalej ku południowemu wschodowi napotykamy więcej z powodu zanikania piaskowca, a znacznej przewagi czarnych łupków, okazujących już koło Popa Iwana znacznie silniejsze rozwinięcie niż koło Howerli.

Pasmo Czarnej góry przedstawia nam przeto najpotężniejszy i największy pokład jednolitego prawie i typowego piaskowca magórskiego, co umożliwiło utrzymanie się tak wysokich gór w tych stronach. Gdzie piaskowce tracą tę jednolitość i stałość w rozwinięciu podłużnem oraz miąższość, tam nagle spadają grzbiety z 2000 na 1200—1400 metrów. Jestto wyborny przykład dla studyjo-

wania, jaki wpływ ma skład petrograficzny na zewnętrzny kształt naziomu w Karpatach.

O śladach lodowców dyluwijalnych była mowa przy końcu II-giej części.

Poznawszy w ogólnych zarysach budowę Czarnej góry (por. lewą stronę fig. 12), wróćmy nad Czeremosz, gdzie powyżej ujścia Bystrzca wprawdzie nie wiele nowych warstw zobaczymy, — natomiast jednak kilka ciekawych objawów tektonicznych.

Niedaleko powyżej (S) ujścia Bystrzca tworzy Czeremosz Czarny ostry zakręt pod prostopadłą ścianą (lewy brzeg rzeki), na której widać piękne odsłonięcia. Przedstawia je załączony szkic (fig. 14). Jestto piękne wygięcie warstw, w którego najgłębszej części widać ciemne zbite margle i sferosyderyty z fukoidami (a), te same, które widzieliśmy nad Bystrzcem. Jeżeli tam mogły być jeszcze jakie wątpliwości co do ich należenia do grupy piaskowca magórskiego, to tu muszą one zupełnie ustąpić. Bezpośrednio nad temi kredowo wyglądającemi warstwami leży podobnie wygięta, potężna ławica (b) gruboziarnistego, kruchego piaskowca magórskiego z bardzo wielką ilością łyszczyku. Ku górze powtarzają się warstwy *a* i *b* jeszcze kilkakroć naprzemian. U ujścia Bystrzca przeważa zbitsza odmiana piaskowca magórskiego (c), którą poznaliśmy pod Krętą i Kostrzycą.

Odtąd w górę ma rzeka bieg bardziej zbliżony do kierunku warstw; nieco powyżej, wyżej opisanej ściany widać zielonawe łupki z krzemienistemi piaskowcami, podobne z wejrzenia do eoceńskich. Są one jednak i tu tylko wtrąceniem między piaskowcami magórskiemi, które w typowem rozwinięciu i grubych warstwach znów pojawiają się w pobliżu ujścia Dzembroni.

W miejscu zwanem „Topilcze“ (1 kilom. na południe od ujścia Dzembroni) powtarzają się znów zielone łupki z rzadkiemi wtrąceniami czerwonych, z zielonawemi, twardemi piaskowcami hieroglifowemi; kierunek h 8, upad ku SW. Dalej widać na znaczniejszej przestrzeni tylko drobno i gruboziarniste piaskowce magórskie ułożone w kilka dość płaskich siodeł i łęków.

Budowę ich między miejscowościami zwanemi „Wałyło“ i „Zełeny“ przedstawia załączony przekrój (fig. 15).

Dalej ku południowemu zachodowi powraca znów zwykły upad ku południowemu zachodowi. W Zełenym zmienia się wejrzenie warstw, dolina staje się szerszą, piaskowce magórskie znacznie ustępują. Koło tartaku widać tu połamane warstwy, z których niektóre przypominają wejrzeniem warstwy ropianieckie. Sąto sine i zielone, twarde, popękane piaskowce hieroglifowe z żyłami kalcytu, wtrącone między czarne i brunatne łupki marglowe z bardzo licznemi warstewkami sferosyderytu ciemnego i zbitego oraz z krzemienistemi piaskowcami. Z innych petrograficznych odmian

zasługuje tu na uwagę jeszcze kilka ławic zbitego piaszczystego wapienia, tworzącego progi w rzece.

Warstwy te nietylko petrograficznie odpowiadają w zupełności warstwom szypockim, ale są nawet ich jednostajnem prostem przedłużeniem od Szypotu (Bukowina).

Ku Jawornikowi pojawiają się kilkakrotnie wtrącenia zielonych i czerwonych łupków między zygzakowato połamanemi warstwami szypockiemi (jak nad Bystrzcem); przy zwężeniu się doliny między grzbietami „Skoruszny“ i „Ludowa“ występuje znów znaczniejszy pokład typowego piaskowca magórskiego, nachylony ku południ. zachodowi, a nad nim w Jaworniku zupełnie zgodnie znów czarne łupki ze sferosyderytami i innemi wtrąceniami (w. szypockie.)

Odmiany te i wtrącenia, zmieniające się co chwila obserwować można najlepiej w podłużnej dolince potoku Padorowatego w Jaworniku.

Na prawym brzegu Czeremosza wytryska nad potokiem „Studenec“ około 1 km. od ujścia tegoż, obfite i silne źródło siarkowodorowe. W pobliżu widać między czarnemi łupkami marglowemi podobne łupki piaszczyste z bardzo licznemi blaszkami łyszczyku białego i wtrącenia grubszych warstw piaskowca i sferosyderytu (kier. h 11; upad stromy ku NE).

Warstwy szypockie z rozmaitemi wtrąceniami (np. koło ujścia potoka Datnickiego czerwone iły) okazują dalej bardzo liczne załamania i zmienne nachylenie.

W pobliżu ujścia Szybenego występuje znów pokład piaskowców magórskich, będący przedłużeniem pasu Czarnej góry; miąższość jego jest tu jednak znacznie mniejszą, niż tam. Ku południo-zachodowi znów następują warstwy szypockie widoczne w całej Dolinie Szybenego.

Około 5 km. od ujścia Szybenego tworzy ten potok jezioro, zalewające powierzchnię około 60.000 m. kw. Niegdyś były tu łąki, a po części las.*)

Przed kilkudziesięciu laty usunęła się we wschodniej części doliny część góry; przez co zatamował się odpływ wody i powstało jezioro, zwiększone jeszcze przez wybudowanie tamy.

Budowa geologiczna widoczna przy wypływie potoka z jeziora potwierdza powyższe tłumaczenie jego genezy podane na podstawie opowiadań tamtejszych mieszkańców.

Po stronie południowej wypływu potoka z jeziora przeważają popękane, szare piaskowce z łyszczykiem (h 9 upad stromy ku SW) w warstwach zmiennej grubości, poprzegradzanych wąskiemi

*) W pobliżu założonej tu obecnie tamy widać w wodzie szczyty świerków, które przed powstaniem jeziora rosły na dnie.

pokładami czarnych lub w ogóle ciemnych łupków. Piaskowce okazują bardzo liczne rysy i wygładzone powierzchnie (*Rutschflächen*). Po stronie północnej widać tylko wysoką terasę*), złożoną z ostrobrzeżnych odłamów różnej wielkości, między któremi rozróżnić można wszelkie powyżej wspomniane odmiany warstw szypockich i piaskowca magórskiego.

Niewątpliwie przeto usunęła się tu od południa ze stoków Ruskiego Diłu część góry, która zatamowała odpływ wody i sprawiła powstanie tak rozległego i głębokiego jeziora.

Powyżej ujścia Szybenego widać nad Czeremoszem jeszcze kilka razy czarne łupki marglowe ze sferosyderytami, częściej jednak grube ławice piaskowca magórskiego z bardzo licznemi blaszkami łyszczyku.

W miejscu zwanem „Mikuliwski“ na prawym brzegu rzeki u stóp góry „Łukowec“ wytryska źródło, zawierajace węglan żelazawy. Dnia 5go września 1883 o godzinie 10, minut 15 przed południem wynosiła ciepłota tego źródła 13° C. przy temperaturze powietrza w cieniu 23° C. Woda tego źródła posiada w czasie stałej pogody smak ostry i nieco ściągający; przy poruszeniu jej wydzielają się liczne bańki bezwodnika węglowego.

Nieco powyżej tego źródła (ku południowi) widać na prawym brzegu rzeki stromą ścianę zasuniętą odłamami piaskowców magórskich, między któremi niektóre zawierają grube żyły białego kalcytu.

Jestto zjawisko w tych utworach dość rzadkie.

Koło ujścia potoku „Rabinec“ przy starym tartaku występują w towarzystwie piaskowców magórskich warstwy odmienne od Szypockich. Sąto łupki szare z odcieniem żółtawym lub brunatnawym, nieco piaszczyste, z bardzo licznemi i bardzo drobnemi blaszkami łyszczyku, co im nadaje nieraz połysk srebrzysty lub jedwabisty; ustrój ich skorupowaty. Fukoidów ani innych odcisków nie zawierają. Obok zwykłego, jasnego piaskowca magórskiego są tu nadto wtrącone grube warstwy piaskowca ciemniejszego, zbitszego, z żyłami kalcytu, licznemi, nieraz pięknie wykształconemi kryształkami kwarcu (dragomitami). Warstwy piaszczystego ciemnego sferosyderytu są tu także częste.

Przybywamy do Burkutu.

Już sama nazwa**) wskazuje, że istnieje tu szczawa.

Przed rokiem 1848 był tu zakład kąpielowy i 10 domów prywatnych. W r. 1848 wojska austryjackie spaliły te budynki,

---

*) Po tej terasie prowadzi obecnie droga z Jawornika.

**) Niewątpliwie z węgierskiego: bor = wino; kut = źródło; borkut = winne (kwaśne) źródło. Mieszkańcy jednak okoliczni nie mówią „borkut“ tylko „burkut.“ Uważałem przeto za stosowne zatrzymać pisownię fonetyczną.

ażeby nie mogły służyć za schronienie dla uciekających wówczas z Węgier powstańców. Od roku 1851 źródło burkuckie jest własnością ck. skarbu i było dotąd w najwyższym stopniu zaniedbanem. Dopiero w najnowszych czasach stara się ck. Zarząd kameralny w Jaworniku i ck. Starostwo w Kosowie o podniesieni tutejszego zakładu kąpielowego i rozpowszechnienie wody burkuckiej. Miejmy nadzieję, że nadejdzie czas, w którym skończy si macosze traktowanie tego, ze wszech miar na uwagę zasługującego i pożytecznego źródła.

Smak wody burkuckiej świeżej jest przyjemnie kwaskowat i nieco szczypiący. Dnia 5go września 1883 roku o godzinie 11 minut 5 rano wynosiła ciepłota źródła 8° C. przy temperaturz powietrza w cieniu 21·5° C.

Powyżej Burkutu płynie Czarny Czeremosz przeważnie ró wnolegle z kierunkiem warstw. Widać tu w ogóle te same war stwy, co pod Rabinecem, a znaczną przewagę mają grube ławic piaskowca magórskiego, czasem wapiennego z wielką ilością ły szczyku; przechodzi on miejscami w zlepieniec, w którym obol okrągłych ziarn kwarcu rozróżnić można odłamki innych ska krystalicznych, jak łupków chlorytowych, talkowych, fyllitów itp w pobliżu występujących. Ławice tych piaskowców okazują kie runek dość stały (h 8—9) i nachylenie raz ku SW, drugi raz k NE; układ ich jest falisty.

Na uwagę zasługują tu wielkie bryły typowego piaskowc magórskiego (zupełnie takiego jak na Czarnej górze) zalegając cały stok góry „Starostaja" na lewym brzegu rzeki (na południ od Burkutu). Bryły te są porosłe różnobarwnym mchem i maj w skutek tego wejrzenie nieco podobne do brył piaskowca jamneń skiego, pokrywających stoki gór nad Prutem przy wodospadzi w Jaremczu.

Na wschód od Starostai, na lewym brzegu rzeki naprzeciw góry „Przysłóp" (Pryślip) wytryska szczawa żelazista (trzecia w tych stronach). Dnia 6go września 1883 roku o godzinie 12, minut 1 w południe wynosiła ciepłota wody w tem źródle 7° C. przy temperaturze powietrza 21° C. w cieniu. Jestto więc najzimniejsz ze wszystkich trzech tutejszych źródeł żelazistych. Smak wody przyjemny, podobny do Burkuckiej.

U ujścia potoku „Albiniec" leżą warstwy poziomo; u doł widać ciemne łupki ze sferosyderytami, u góry piaskowce magórskie.

Powyżej Burkutu przynoszą wszystkie potoki ku północy płynące do Czeremosza Czarnego znaczną ilość kwarcytów i innych skał krystalicznych.

Że skały te występują tu w pobliżu (pod Czywczynem), wiemy już z opisu prof. ALTHA *); spostrzeżenie to potwierdzili także TIETZE i PAUL**).

Do warstw tych najłatwiej dostać się można, idąc w górę potokiem „Dobryn,“ który wypływa pod Czywczynem i wpada do Czeremosza Czarnego na wschód od Starostai.

Początkowo widać tu tylko ławice zwykłego piaskowca magórskiego z rzadkiemi wtrąceniami szarych i ciemnych łupków, wąsko warstwowanych piaskowców z niewyraźnemi hieroglifami i t. p. Kierunek h 9, nachylenie bardzo regularne ku SW.

Dopiero powyżej połączenia się dwóch głównych ramion tego potoku (lewe płynie z pod Budyjowskiej, prawe z pod Czywczyna; drugie jest większem, dostępniejszem, i okazuje lepsze odsłonięcia) występują bardzo znaczne zaburzenia w budowie warstw.

Między warstwami temi rozróżnić można naprzemian: połyskujące szare łupki marglowe, jak pod Rabinecem; ciemne łupki z łyszczykiem i zwęglonemi resztkami roślin; zbite, skorupowate piaskowce nieco wapienne z bardzo licznemi blaszkami łyszczyku, wpryśnięciami węgla i zwęglonemi szczątkami roślin; wreszcie najrozmaitsze odmiany wąsko i grubołáwicowych, mniej lub więcej wapiennych, zbitych lub kruchych, drobno i gruboziarnistych piaskowców, najczęściej jasnych z bardzo licznemi blaszkami łyszczyku.

Profil Dobryna przedstawia załączony szkic (fig. 16). Warstw przytykających tu b e z p o ś r e d n i o i n i e z g o d n i e do łupków mikowych, talkowych itp., nie mogę żadną miarą uważać za starsze od Oligocenu karpackiego.

Jeżeli piaskowce czarnohorskie, jeżeli warstwy szypockie są Oligocenem, to warstw tu występujących i okazujących te same własności petrograficzne z bardzo małą odmianą, nie mogę uważać za starsze, a to tem więcej, że są one z tamtemi także w najściślejszym związku, widzimy bowiem na załączonym przekroju Dobryna, że leżą one zupełnie zgodnie na piaskowcu magórskim.

Widzimy więc, że tu nie ma wcale całego systemu warstw kredowych, tryjasowych i dyjasowych *(Verrucano)*, które według PAULA mają stanowić środek między karpackiemi i łupkami mikowemi na Bukowinie, i które w ślad za tem przyjęli tu także PAUL i TIETZE.

Wapienie występujące w kilku punktach na Czywczynie tworzą tylko soczewkowate lub warstwowe wtrącenia między łupkami mikowemi, kwarcytami, fyllitami itp.

---

*) *Ein Ausflug in die Marmaroscher Karpathen. Mitth. d. k. k. geogr. Ges. II. Jahrg. 1 Heft, p. 12.*

**) *Jahrb. d. geol. R.-A.* 1877. 105.

Warstwy tych skał krystalicznych — o ile te są wyraźnie warstwowane — okazują przeważnie upad ku SW, zwłaszcza wyraźny przy samej północnowschodniej granicy. I to przemawia przeciw jakiemuś pośrednictwu innych warstw między łupkami mikowemi i górnym Oligocenem karpackim w tych stronach.

Na południowo zachodnim stoku Czywczyna (1.760 m.) koło najwyższego źródła Dobryna istnieją ślady kopalni galenitu, który miał zawierać srebro. Miejsce to nazywają górale tutejsi „Dwory.“ Ślady robót, tj. hałdy, rowy, ślad drogi, która służyła do wywozu rudy, są bardzo wyraźne.

Na uwagę zasługuje wielka wapienna skała na połoninie „Mokryn“ (E od Czywczyna), o której wspomniałem już w IIgiej części.

Zwróćmy się teraz do doliny Czeremosza Białego. Utwory oligoceńskie występują tu w tem samem rozwinięciu, co i nad Czarnym Czeremoszem; wszelkie objawy tektoniczne mają tu jeszcze podrzędniejsze i bardziej lokalne znaczenie, jak tam, z powodu, że ławice piaskowca magórskiego tracą tu w ogóle przewagę, jaką miały w okolicach Kostrzycy i Czarnej góry.

Dla tego nie widać tu już prawie zupełnie równoległych pasm górskich; góry są porozrzucane bez porządku; podobnie, jak tektonika warstw jest przypadkową i na każdym kroku się zmienia, tak wzdłuż, jak w poprzek kierunku warstw — podobnie i kształt naziomu jest zmiennym i przypadkowym.

Za ostatnim wąskim pasem łupków menilitowych następują ku południowemu zachodowi w Stebnem, warstwy takie, jak w Żabiu; sąto przeważnie szare margle i iły naprzemian z warstwami popielatych, w łyszczyk bogatych piaskowców.

Te są nieraz grubo warstwowane i kruszą się w odłamy skorupowate podobnie jak t. z. strzałka warstw ropianieckich. Aż do Dołhopola powtarzają się między niemi jeszcze od czasu do czasu wąskie pokłady łupków brunatnych, podobnych do zwykłych łupków menilitowych. Układ tych warstw jest bardzo zmienny; przeważnie są one stromo wzniesione i zygzakowato pozałamywane.

Załączony szkic (fig. 17) przedstawia jedno z licznych tu i ciekawych odsłonięć w obrębie tych warstw na prawym brzegu rzeki między Stebnem i Dołhopolem.

W Polankach występują grube ławice (do kilku metrów) gruboziarnistego kruchego piaskowca szarego z licznemi blaszkami łyszczyku. Niektóre z tych ławic przesiąknięte są naftą, która tu nawet w obfitych śladach występuje na powierzchnię. Tu stoją warstwy zupełnie prostopadle.

W przedłużeniu tego pasu ku NW występuje także nafta koło Krasnoili w miejscu zwanem „Hołowy.“ Dalej ciągnie się ten obszar naftowy przez Magórę do Żabiego, a w drugą stronę

(SE) na Bukowinę, gdzie nawet w Diechteńcu*) miano osiągnąć już dawniej znaczny przypływ nafty w niegłębokim szybie.

Doskonałe odsłonięcia okazuje potok „Polanecznik,“ tworzący granicę między Polankami i Fereskulą.

Widać tu obok siebie i naprzemian warstwy najrozmaitszego wejrzenia petrograficznego: Grube ławice piaskowca jasnego, gruboziarnistego, kruchego, z blaszkami łyszczyku; szare łupki marglowe; zlepieńce z przeważającemi otoczonemi ziarnami kwarcu i znaczną ilością łyszczyku; brudno zielone łupki z warstwami hieroglifowemi, podobnemi do eoceńskich; drobnoziarniste, zielonawe i żółtawe piaskowce z okruchami węgla i warstewkami żółto wietrzejących łupków, zupełnie podobne do piaskowców kliwskich; w kruchych piaskowcach magórskich są tu często duże okrągłe lub eliptyczne konkrecyje twarde, drobnoziarniste i zwykle nieco wapienne. Wszystkie te łupki i piaskowce zawierają wiele łyszczyku, oraz zwęglone szczątki roślinne lub wpryśnięcia węgla.

Nad potokiem Fereskulskim wytryska w oddaleniu około 1 km. od jego ujścia na lewym (północnym) brzegu obfite siarczane źródło.

Wszystkie te warstwy z przewagą coraz grubszych ławic piaskowca magórskiego i szarych margli powtarzają się jeszcze w układzie falistym aż do Jabłonicy, gdzie po raz pierwszy występują czarne i brunatne łupki z krzemienistemi piaskowcami i sferosyderytami. Jestto główny ciąg warstw szypockich, które widzieliśmy już koło Jawornika. Są one tu podobnie, jak tam, rozmaicie powyginane i pozałamywane i zawierają różne wtrącenia warstw odmiennych, a najczęściej pojedyncze ławice jasnego, typowego piaskowca magórskiego.

Koło Hryniawy występuje znów znaczniejszy pokład piaskowca jasnego, po części grubo, po części drobnoziarnistego z łyszczykiem i wpryśnięciami węgla, kierunek h $9^1/_2$, nachylenie strome ku SW.

Dalej widać w zmiennem następstwie naprzemian te same ciemne łupki i piaskowce magórskie; koło Hałoszyny wtrącają się kilkakrotnie czerwone iły podobne do eoceńskich (jak w Jaworniku).

Koło Jałowiczory pojawiają się oprócz zwykłych piaskowców magórskich ciemno popielate łupki strzałkowate, zawierające bardzo wiele drobniuchnych blaszek łyszczyku (te same, które widzieliśmy pod Rabinecem koło Burkutu), a nadto zbite piaskowce, przechodzące w zlepieniec z przeważającemi ziarnami kwarcu i okruchami łupków krystalicznych.

---

*) Diechteniec, nazwa spokrewniona niewątpliwie z dehot' = dziegieć.

Warstwy te zapadają przeważnie ku SW, okazując powyż Jałowiczory kierunek h 10 — 11. Tu znacznie przeważają pi skowce (prawdopodobnie przedłużenie pasu Czarnogórskiego). P wyżej połączenia się głównych potoków źródłowych Czeremos Białego, t. j. Perkałabu i Saraty, widać połyskujące od drobnyc blaszek łyszczyku, ciemno popielate i brunatnawe łupki nieco sk rupowate z piaskowcami strzałkowatemi, wapiennemi i zawieraj cemi nader wiele łyszczyku. Warstwy te zawierają liczne du odłamy skał krystalicznych, przeważnie kwarcytów, oraz licz żyły białego kalcytu. Ani hieroglifów, ani fukoidów nie ma tuta Że to nie są warstwy kredowe, za jakie je uznali Paul i Tietz dowodzą jeszcze zawsze częste wtrącenia zupełnie zwykłego pi skowca magórskiego.

Podobnie, jak nad Dobrynem (za Burkutem) przybierają warstwy układ bardziej nieregularny uwidoczniony na załączony przekroju (fig. 18).

Tak samo, jak tam, i tu niewątpliwem jest bezpośredn niezgodne zetknięcie się tych warstw z łupkami mikowemi i t kowemi.

Oddalenie między ostatniem odsłonięciem piaskowca mag skiego (np. ku SW) a pierwszem łupków krystalicznych wyn nad Perkałabem zaledwie kilkanaście metrów; przestrzeń ta zas pana jest żwirem, złożonym przeważnie z ostrobrzeżnych odła ków skał w pobliżu występujących.

Skały krystaliczne opisałem w II części.

4. Pistynka.

Rozwinięcie warstw w dolinie Pistynki nie różni się nicze od tegoż w dolinie Rybnicy; budowa geologiczna również nie wic nowego przedstawia. Wystarczy więc tylko krótkie objaśnien przekroju fig. 19.*)

Na północny wschód od Pistynia pojawiają się gdzieniegdz pod grubemi pokładami gliny dyluwijalnej warstwy cerytyjov w formie tej samej jak w okolicach Kosowa; przybierają one w mia zbliżania się do gór coraz bardziej strome nachylenie ku półn cnemu wschodowi, a koło zakładu hydropatycznego pod Pistynie stoją prostopadle. W pobliżu mostu następują zupełnie zgodn szare, zielonawe i czerwone iły z gipsem i solą. Oprócz szyt solnego gminnego, jest tu wiele innych źródeł, z których wytrysl

*) Por. także Dra Altha „Sprawozdanie z podróży w roku 1883 odbytej wschodniej Galicyi.“ Spr. Kom. fizyjogr. Akad. Um. t. XVIII. 1884.

nasycona solanka. Najwięcej tych źródeł znajduje się na północny zachód od Pistynia w Utoporach, gdzie jeszcze do r. 1868 istniała większa rządowa salina.

Za iłem solnym następują warstwy dobrotowskie i zlepieńce górno-oligoceńskie, takie same jak nad Rybnicą; koło góry „Afirowski“ wynurza się z pod nich zupełnie zgodnie małe, prostopadłe siodełko typowych łupków menilitowych z rogowcami, śladami ryb i t. d.

Między piaskowcami dobrotowskiemi występują tu na północnym stoku Afirowskiego bardzo wielkie odłamy i skały wapienia nieco piaszczystego, niezmiernie zbitego, szarego, podobnego nieco do pasieczniańskich warstw nummulitowych. Niestety nie mogę rozstrzygnąć, czy to są wielkie bryły egzotyczne, czy też odmiana lokalna warstw dobrotowskich, co mi się wydaje rzeczą prawdopobniejszą.

W Utoropach odkrył dawno w tym samym pasie prof. Alth skałę czerwonego wapienia jurajskiego, który odsłonięto kamieniołomem. Dziś ani śladu tej skały, ani kamieniołomu nie widać. Byłto niewątpliwie wielki odłam *) w zlepieńcu tu występującym. Muzeum geologiczne Uniwersytetu krakowskiego posiada jurajskie skamieniałości wówczas tam przez Altha zebrane.

Cała miąższość warstw dobrotowskich wraz z wtrąconemi pokładami zlepieńca wynosi pod Pistyniem około 400 m.

Dalej ku południowemu zachodowi następuje zgodnie pokład łupków menilitowych przechylony tak samo, jak nad Rybnicą. — Wśród tych łupków po stronie młodszej (tj. NE) występują w pobliżu ujścia potoku „Ardan“ w znacznej ilości wielkie otoczone bryły egzotyczne, między któremi można wyróżnić jasne wapienie, łupki mikowe, chlorytowe, fyllity, kwarcyty itp.

Za ostatnim znaczniejszym pokładem rogowców następuje szeroka partyja eoceńska, wśród której wynurza się płasko zaokrąglone siodło piaskowca jamneńskiego. Jestto ta sama linija wzniesienia, którą widzieliśmy w „Kamienistej“ nad Rybnicą. — Siodło to kończy się ku północnemu zachodowi szczytem „Łebedyn“ (na południe od Utorop).

W Szeszorach są bardzo znacznie rozprzestrzenione warstwy eoceńskie w rozwinięciu tem samem, co nad Rybnicą.

Następne siodło kredowe wznosi się z pod Eocenu między Szeszorami i Prokurawą. Tworzy ono grzbiety bardzo wybitne w orografii tego obszaru, „Kierniczny“ i „Karmatura.“ Następstwo warstw w obu skrzydłach tego siodła nie objawia żadnej luki (por. fig. 19). — Już koło Prokurawy istnieje na lewym brzegu Pistynki koło miejsca zwanego „Rosochata,“ niewielka grota,

*) Zdanie to wypowiedzieli już Tietze i Paul w „*Jahrb. d. geol. R.-A.*“ 1877. 96.

zwana tu „Małyj skłep.“ Jej początek leży wśród grubej ławicy gruboziarnistego zlepieńca, w którym przeważają odłamki zielone, zlepione jasną masą piaszczysto-marglową. W zlepieńcu tym znalazł WALTER bardzo liczne i piękne nummulity. Ławica ta tworzy tu najgłębszą warstwę eoceńską, a za nią (ku NE) następuje typowy piaskowiec jamneński.

W Prokurawie przekraczamy szeroki łęk, wypełniony utworami formacyi menilitowej. Warstwy są nachylone prawie wszędzie prostopadle; zawierają one znaczną ilość nafty, która w licznych punktach wydobywa się na powierzchnię; rozpoczęto nawet jej eksploatacyję, — lecz mojem zdaniem bez dobrych widoków powodzenia.

Obok zwykłych łupków menilitowych z rogowcami i śladami ryb widać tu znaczniejsze wtrącenia szarych łupków i margli z gruboziarnistym piaskowcem, przechodzącym miejscami w zlepieniec.

Od Prokurawy na południe przeciska się Pistynka wąskim parowem poprzecznym między grzbietami „Brusny“ i „Syhlenyj.“ Mamy tu znów bardzo regularne i stromo wzniesione siodło, którego najgłębszą część tworzą typowe warstwy ropianieckie z obfitemi śladami naftowemi, zwłaszcza w części południowej siodła. Ponieważ tu warstwy zapadają regularnie i nie stromo ku południowemu zachodowi, przeto nadaje się ta część do eksploatacyi górniczej, — zwłaszcza miejsce położone przy połączeniu się Pistynek: Kosmackiej i Brusturskiej.

W warstwach płytowych tego siodła występują bardzo obficie wapienne zlepieńce z licznemi szczątkami organicznemi.

Piaskowiec jamneński tworzy na południowych stokach Syhlenego duże i malownicze urwiska, zwłaszcza w miejscu, gdzie droga z Prokurawy do Kosmacza przekracza stromy i ciasny „Obłaz.“

Dalsza budowa ku południowi, zrozumiała z samej mapy, odpowiada w zupełności szczegółom, które poznaliśmy w przedłużeniu tych samych pasów nad górną Rybnicą i Bezulką.

5. Jabłonów — Ruszor — Kosmacz.

(Przekrój fig. 20).

Budowa podgórza karpackiego na północny wschód od Jabłonowa będzie przedmiotem opisu w następnym rozdziele.

Na południe od Jabłonowa mamy najpierw pas iłu solnego, który znamy już z Kosowa i Pistynia. Czerwone łupki, które tam występowały jako podrzędne wtrącenia, — wyróżniają się tu wybitniej i zaczynają przeważać w głębszej części tego utworu dolno-mioceńskiego.

Za iłem solnym następują prostopadłe warstwy dobrotowskie góra „Kliwa Jabłonowska“), a dalej potężna masa zlepieńca słoódzkiego. Dotychczas widzieliśmy go tylko jako wtrącone ławice iędzy piaskowcami dobrotowskiemi; odtąd ku północnemu zachoowi aż do Sołotwiny tworzy on stale dolną część tej formacyi. kłada on tutaj całą górę „Ruszor,“ przechodząc ku południowemu achodowi w szeroki pas łupków menilitowych. Te objawiają tu iezwykłe zboczenia od zwykłego kierunku karpackiego. Obok adzwyczajnych lokalnych załamań i wygięć panuje w tej części ierunek h 4—5, a więc prawie prostopadły do zwyczajnego.

Postępując potokiem „Ruszor“ w górę, napotykamy pod „Maórą“ pierwsze znaczniej wypiętrzone siodło, które się ku północnemu zachodowi kończy już pod Akreszorami. Tutaj, — jak wykle przy anastomozach siodeł karpackich — objawiają się wśród arstw eoceńskich piękne i obfite ślady naftowe, które dały poód do rozpoczęcia poszukiwań górniczych na zachodniej stronie Iagóry.

Minąwszy następnie szeroki łęk wypełniony łupkami meniliowemi, natrafiamy w pobliżu źródeł Ruszoru na południe od góry „Mereszir“ na płaskie siodło eoceńskie, obfitujące w nader liczne ślady naftowe, które wyciekają z grubych ławic piaskowca glaukonitycznego, gruboziarnistego, przechodzącego czasem w gruby zielony zlepieniec. W piaskowcu tym znajdują się często piękne nummulity, w znacznej ilości *Orbitoides stellata*, często odłamki przegrzebków *(Pecten)* i inne t. p. szczątki organiczne. Górnictwo naftowe rozpoczęte tu w ostatnich czasach rokuje wielkie nadzieje.

Wśród łupków menilitowych nad tem eoceńskiem siodłem, wtracają się — zwłaszcza po stronie południowo zachodniej — grube ławice piaskowca kliwskiego, przesiąkniętego naftą, lub po zwietrzeniu tejże gęstą smołą i mazią naftową (asfaltem). Przed 10 (lub więcej) laty próbowano ten asfalt eksploatować, — co jednak nie mogło się opłacić, gdy się zważy, że o wiele łatwiej otrzymuje się asfalt jako odpad przy rafinowaniu nafty.

W przedłużeniu ku południowemu wschodowi wznosi się to siodło bardzo znacznie; widzieliśmy to nad Pistynką w Prokurawie (Syhlenyj - Brusny).

Na północny zachód od źródeł Ruszoru, w miejscu zwanem „Gnilica“ (należy do gminy „Tekucza“) rozpoczęto przed kilku laty gorączkowo górnictwo, spowodowane jednorazowym znacznym przypływem nafty do szybu głębokiego zaledwie na 40 m. Nafta występuje tu w siodłowato zgiętych szarych piaskowcach i marglach wtrąconych między typowe łupki menilitowe. Ponieważ ta formacyja nigdzie jeszcze nie opłaciła poszukiwań naftowych, przeto i tu nie mogę rokować przyszłości tym usiłowaniom.

Przekroczywszy od Ruszoru mały dział wodny schodzimy ku południowi w dolinę Pistynki w Kosmaczu.

Tu zajmują bardzo znaczną przestrzeń łupki menilitowe z czę stemi wtrąceniami szarych margli i piaskowców, znanych nam ju z tego poziomu z innych miejscowości.

Na lewym brzegu Pistynki między wsią Kosmaczem i gór „Meł" pojawia się pokład szarego niewarstwowanego iłu, zawiera jącego wiele soli i gipsu. Ił ten zalega niewielkim, ostro odgra niczonym i od podkładu niezależnym płatem (zob. mapę) południow stoki góry „Meł." W ile tym znany jest znaczny pokład soli ka miennej, który kilka razy został nad Pistynką odsłoniętym prze usuwanie się iłu. Niegdyś była tu salina; dziś czerpie gmin z kilku małych szybów surowicę, wyciekającą z t. z. „solnej góry" (część pokładu nad Pistynką). Bliższych szczegółów górniczo-geo logicznych, dotyczących rozciągłości ułożenia tego pokładu ni można tu zebrać, bo odbudowy górniczej tu nigdy nie próbowano W wielu punktach „solnej góry" wycieka nasycona surowica, osko rupiając w czasie pogody stoki krystaliczną solą i gipsem, któr miejscami wydziela się w plastycznym i miękkim ile w bezbarw nych kryształach do 10 cm. długości. Ponieważ ten ił tworzy t nad innemi warstwami karpackiemi wyraźną transgresyję, — po nieważ dalej okazuje on wszystkie własności zewnętrzne dolno mioceńskiego iłu solnego, — przeto nie waham się zaliczyć takż iłu kosmackiego do tej formacyi.

Ciekawe i bardzo zawiłe stosunki przedstawiają się ku pół nocnemu zachodowi od Kosmacza; poznać je można, udając si potokiem „Baniek" w górę.

U ujścia tego potoku widać najpierw pod olbrzymią mas żwiru dyluwijalnego (rzecznego) szarą modyfikacyję formacyi me nilitowej, wśród której na uwagę zasługuje kilka ławic kruchego szaro-zielonawego piaskowca pozałamywanego z licznemi żyłam gipsu. Gips ten jest tu prawdopodobnie na drugorzędnem złożysk i pochodzi ze sąsiedniego pokładu ilu solnego.

Dalej okazują się po stronie północnej typowe piaskowc płytowe, nachylone ku północnemu zachodowi z kierunkiem h $4^1/_2$ jeszcze nieco dalej odsłonięte są warstwy ropianieckie. Przewró (warstwy płytowe zapadają pod ropianieckie) musi tu być tylk lokalnym, bo w dalszych potokach wpadających do Banieka o południa widać tak warstwy ropianieckie, jak i płytowe w nor malnem nachyleniu ku południowi i południowemu zachodowi.

Dalej trafiamy i w dolinie Banieka na ten sam pokład ił solnego, który widzieliśmy nad Pistynką w Kosmaczu. Tam wcina on się między łupki menilitowe, tu zaś wkracza na warstwy ro pianieckie.

W górnym biegu Banieka oraz w jego dopływach północnych widać w obrębie warstw ropianieckich bardzo rozległe odsłonięcia Znaleźć tu można wszelkie możliwe odmiany tych pokładów w ty powem rozwinięciu. Ich kierunek i nachylenie są, jak zwykl

w tym poziomie, — bardzo zmienne. — Partyja warstw ropianieckich widoczna nad Baniekiem i składająca górę Meł, graniczy od północy i wschodu bezpośrednio z formacyją menilitową, a ku północnemu zachodowi łączy się z długim pasem kredowym, który poznamy koło Delatyna nad Prutem. Widocznie część tego pasu koło Kosmacza była już wzniesioną jako wyspa wśród morza oligoceńskiego; uskoki bowiem nie wystarczą tu do wyjaśnienia braku piaskowca jamneńskiego i warstw eoceńskich.

Wróćmy nad Pistynkę Kosmacką. Tu widzimy najpierw — postępując ku południowemu zachodowi — wszystkie odmiany łupków menilitowych w najrozmaitszych załomach, skrętach, zgięciach itp.

Dopiero u stóp wzgórza „Zapust" przeważa bardzo piaskowiec kliwski przesiąknięty naftą, a dalej wynurza się siodło eoceńskie, którego warstwy zapadają stromo ku północnemu wschodowi i płasko ku południowemu zachodowi.

Na Zapuście założono przed kilku laty kopalnię nafty, której stosunki geologiczne przedstawia fig. 21.

Szybami przebito najpierw pokład piaskowca kliwskiego, który ku dołowi przechodził w zielony zlepieniec ze znaczną ilością nafty. Głębiej następowały zielone łupki eoceńskie ku dołowi z coraz częstszemi wtrąceniami popękanych wąskich twardych piaskowców. Grubszej ławicy piaskowca naftonośnego pod górnemi łupkami eoceńskimi dotąd nie natrafiono; nie ulega jednak wątpliwości, że taka ławica nie może być daleko, — wnosząc po pierwsze z analogicznego następstwa warstw w innych kopalniach (Słoboda rungórska), powtóre zaś z coraz silniejszych śladów i gazów naftowych, na jakie temi szybami na Zapuście natrafiano.

Siodło z „Zapustu" wznosi się ku południowemu wschodowi bardzo znacznie, okazując już wkrótce usunięcie po stronie północno-wschodniej (zob. następstwo warstw na mapie). Nad potokiem „Stawnik" występują wśród warstw płytowych tego siodła bardzo grube pokłady zlepieńca kwarcowo-wapiennego, z którego wyrabiają kamienie młyńskie. Fakt podobny widzieliśmy już w dorzeczu Czeremosza na południowy zachód od Rożna Wielkiego.

Łupki menilitowe i naftonośne piaskowce kliwskie, zamykające od południowego zachodu siodło pod Zapustem, przytykają uskokiem (*x, x* na fig. 20) do potężnego pasma kredowego, z którego budową poznamy się bliżej w dolinie Prutu.

6. Podgórze karpackie między Jabłonowem i Delatynem.

Najdalej ku północnemu wschodowi wysuniętą częć tego podgórza zajmują warstwy cerytyjowe, w których na szczególną uwagę

...jawiające się w okolicach

... węgla od r. 1815. Dłu-
... metrów wzdłuż i tyleż
... a wejścia do cho-

... kopalni ma około 50 cm.
... kruchego, jasnego
... szczątki zwęglo-
... ciemno-popielatego

... zakładano w osta-
... Myszynem i Ko-
... wszystkie opuszczone.
... mowa powyżej, leży
... podań robotników
... zawalonej obecnie
... kopalni widać nad
... obszernej pieczary
... pod poziomem
... Znaczny jednak
... eksploatacyi.
... pod piaskiem taki
... nad węglem.
... warstewki węgla.
... zanieczyszczone
... od dołu
... tu czasem zao-

... pokłady węgla
... z czasu

... istnieje w gór-
... pokłady węgla
... że pokład

... w Myszynie nastę-

... czasem
... pokład
... piasku 0·05 m

grubą; piasek z małemi czarnemi otokami. Głębiej mają być w piaskach jeszcze dwa pokłady węgla miąższości 0·46 i 0·94 m.

Dobre odsłonięcia widać w potoku „Żorna,“ który wpada do Łuczki na południe od wsi Myszyna. Są tu w poziomem ułożeniu potężne pokłady kruchych piaskowców i piasków z twardemi konkrecyjami i otoczyskami, między którymi przeważają niewątpliwie skały karpackie. Miejscami wtrącone są luźne zlepieńce. Nieco dalej na południe leżą prawie zupełnie poziomo (lub nieco ku wschodowi pochylone) iły i margle zielonawe, a pod temi luźne kruche piaskowce wewnątrz sine z łyszczykiem, po zwietrzeniu zielonawo-szare. Skamielin pomimo troskliwych poszukiwań tutaj nie znalazłem. — Na uwagę zasługuje tu jeszcze pokład twardego zlepieńca, wtrąconego między pokłady gliny dyluwijalnej, którego lepiszcze stanowi szara i rdzawa glina. Obok różnych otoków skalnych, pospolitych zresztą w Karpatach, są też tu kawałki węgla i odłamki piaskowców niewątpliwie z warstw cerytyjowych pochodzących. Warstwa tego zlepieńca jest tak twardą, że potok tworzy tu kilka małych wodospadów.

W Kowalówce (na południe od Myszyna) okazuje się nad potokiem „Kołodny“ pokład węgla w naturalnem odsłonięciu. Warstwa stoi prostopadle; kierunek jej jest h 1, a grubość dochodzi 1 metra. Po stronie zachodniej powtarza się jeszcze raz warstewka do 10 cm. grubości. Zresztą jednak oprócz warstewki iłowatej w stropie (E) i piaszczystej w spągu (W) tego pokładu węgla nie ma w pobliżu odsłonięć.

Przed kilku laty rozpoczęto tu eksploatacyję, jak również i trzema chodnikami w Stopczatowie nad tym samym potokiem i prawdopodobnie w tej samej warstwie węgla. Jakkolwiek ten pokład posiada metrową miąższość i sam węgiel jest niewątpliwie najlepszym ze wszystkich w tych stronach napotykanych, zaniechano od 5 lat dalszych robót.

Ślady węgla miały się także pojawiać w piaskach w Ispasie nad Pistynką na wschód od Myszyna.

Wydaje mi się bardzo prawdopodobnem, że pokład węgla w Kowalówce i Stopczatowie odkryty jest tym samym, którego istnienie w głębszej części Myszyna poprzednio wykazałem.

Przypuszczalne przekroje przez Myszyn i Kowalówkę przedstawiają fig. 22 i 23.

Z zestawionych tu, choć niezbyt licznych i dokładnych spostrzeżeń na przestrzeni między Myszynem, Kowalówką i Ispasem okazuje się prawie na pewne, że istnieje tu kilka, a przynajmniej dwa pokłady węgla bardzo dobrego 0·5—1 m. grubości w nachyleniu po części stromem, przeważnie jednak prawie poziomem. Aby eksploatacyi tych pokładów nadać kierunek racyjonalny i oprzeć ją na pewnych podstawach, uważałbym za konieczne wyko-

nanie na tej przestrzeni kilku wierceń poszukiwa czych. Głębokość najwyżej 100 metrowa tych otw rów powinna tę sprawę ostatecznie rozstrzygnąć.

Udajmy się obecnie doliną Łuczki od Kowalówki w górę. Już między Myszynem i Kowalówką widać w wielu miejsca na lewym brzegu rzeczki prostopadłe lub stromo ku wschodo nachylone warstwy popielatego iłu (kier. h 12), tworzące niew pliwie podkład piasków węglonośnych (warstw cerytyjowych).

Między Kowalówką i Stopczatowem występują już zwyk utwory iłu solnego, tj. naprzemian szare i czerwonawe iły i łup o zmiennym kierunku i nachyleniu (kier. przeważnie h 10—1 upad stromy).

Dalej wtrącają się częściej ławice piaskowca kruchego, sz rego, czasem do 1½ m. grubości; — między Stopczatowem i J błonowem widać na prawym brzegu kruche, szare lub rdzaw łyszczykowe piaskowce naprzemian z ciemno-popielatemi łupka (h 10; upad stromy ku SW). Jestto niezawodnie małe siod warstw Dobrotowskich.

Pod Jabłonowem okazują się w małych i przerywanych o słonięciach czerwone i szare iły mioceńskie (solne) przechodzą ku zachodowi znów zupełnie zgodnie w warstwy dobrotowskie, o słonięte najlepiej w miejscu, gdzie Łuczka w ciasnej dolince prz dziela Kliwę od długiego grzbietu „Dubowy Las". W miejscu te występują wśród piaskowców i łupków obfite wydzielenia bezba wnego gipsu w dużych tabliczkach lub włóknistych skupieniac

Tu rozpoczyna się bardzo wyraźne siodło, którego budo i przebieg widoczne są i zrozumiałe z mapy i przekroju (fig. 2

W warstwach eoceńskich, tworzących środek tego siodl założono o 1½ km. na południe od rzeki Łuczki między Berez wem niżnym a Luczą w lesie kopalnię naftową. Dosiągnięto głębokości około 80 m., lecz bez pomyślnych rezultatów. Warstw stoją tu prawie prostopadle; kierunek h 11—12; przeważają ci mno-zielone łupki; piaskowca stosunkowo mało.

Druga kopalnia w tych stronach składa się z kilkunastu, części już starych szybów (niektóre założone przed 18 laty) zał żonych w szarym ile solonośnym w pobliżu ujścia potoku, płyn cego z Akreszor. Ił z warstwami soli wcina się tu zatokowa w łupki menilitowe i zdaje mi się nie ulegać najmniejszej wątp wości, że mała ilość wydobytej tu zgęstniałej i mazistej nafty p chodzi z łupków menilitowych, czego dowodem, że na hałdac wielu szybów znajdowałem obok iłów i łupków także liczne o łamki rogowców. Pagórki, wznoszące się na południe od te miejsca, składają się z typowych łupków menilitowych bardzo p łamanych i pokruszonych.

We wsi Luczy pojawia się w miejscu „Tołoka“ znaczniejsza transgresyja szarego mioceńskiego iłu z pokładem soli kamiennej i licznemi źródłami solnemi.

Zobaczmy teraz odsłonięcia w dolinie Sopówki (Sopów - Peczeniżyn - Słoboda Rungórska, fig. 25).

Na północ i wschód od Sopowa widać tylko potężne pokłady dyluwijalne i to na pagórkach glinę górską (powstała na miejscu przez zwietrzenie skał dawniejszych, głównie iłów solnych), a nad rzeczką terasowany *„Loess;“* w tym utworze nie znalazłem wprawdzie nad Sopówką charakterystycznych ślimaków, układ jednak terasowaty, drobno-ziarnista i bardzo dziurkowata budowa, znaczna zawartość węglanu wapniowego i dzielenie się w prostopadłe słupy, dostatecznie go charakteryzują. W kilku miejscach zawiera ta glina warstwy drobnego żwiru, w którym przeważają składniki zlepieńca słobódzkiego.

Na zachód od Sopowa pojawia się na prawym brzegu rzeczki wyraźne siodło warstw dobrotowskich między czerwonemi łupkami mioceńskimi i pod grubym pokładem gliny i żwiru dyluwijalnego.

Warstwy są nieco pozałamywane; kierunek h 11 — 12. W środku siodła występuje kruchy szary piaskowiec z wrostkami węgla i limonitu; warstwa tegoż jest na kilka metrów gruba. Nadto są tu węższe warstwy zbitszego piaskowca wąsko falistego oraz wąskie wtrącenia ciemnych łupków.

Ku zachodowi następuje znaczniejszy łęk, wypełniony szarym iłem solnym, w którym znane są warstwy soli kamiennej i liczne źródła solne; dawniej było tu kilka salin (Peczeniżyn, Młodiatyn, Sopów, Markówka, Kluczów i t. d. Porównaj: Alth, Pogląd na źródła solne i naftowe, Spraw. Kom. fizyjogr. V, 1871; Kelb, *Soolequellen in Galizien, Jahrb. d. g. R.-A.* 1876).

Pod Rungórami zwęża się dolina Sopówki; wkraczamy tu w obręb warstw dobrotowskich bardzo dobrze odsłoniętych na lewym brzegu pod górą „Szpyn“. Upad jest tu prostopadły.

Nieco dalej ku południowemu zachodowi następuje najpotężniejszy pokład zlepieńca słobódzkiego w typowem rozwinięciu; tworzy on tu na znaczniejszej przestrzeni wszystkie większe wyniosłości i grzbiety górskie. Wietrzejąc rozpada on się w luźne bryły kwarcytów, wapieni, łupków chlorytowych i t. p., któremi zarzuca i zakrywa wszelkie mniej wybitnie występujące utwory geologiczne. Dla tego trudno jest znaleźć odsłonięcia warstw starszych, które koło Słobody Rungórskiej wynurzają się siodłowato z pod potężnych mas tego zlepieńca.

Siodło to nabrało w ostatnich latach wielkiego znaczenia przez odkrycie olbrzymich ilości nafty i nadzwyczajny w skutek tego rozwój górnictwa.

Następstwo warstw od północnego wschodu ku południowemu zachodowi widać w jedynem odsłonięciu naturalnem w parowie

ciągnącym się ku południowemu zachodowi od potoku „Ropiennego“ nieco powyżej tegoż ujścia.

Widzimy tu bardzo wyraźny przewrót, tj. coraz starsze warstwy leżące zgodnie na młodszych.*)

Za zlepieńcem następują najpierw łupki menilitowe z pokładami jasno i ciemno paskowanych rogowców; upad ich około 45° ku południowemu zachodowi.

W przedłużeniu tego pasu ku północnemu zachodowi, widać w pobliżu punktu trygonometrycznego 584 m. przy drodze łupki menilitowe, nachylone płasko ku północnemu wschodowi. Jestto tylko miejscowe zboczenie (zob. odnośne miejsce na przekroju fig. 25); w dalszem bowiem przedłużeniu na północ od Potoku Czarnego widać pod górą Fedoryneczyn znów regularnie ku południowemu zachodowi nachylone menility między potężnemi pokładami zlepieńca.

Ku południowemu zachodowi następują za menilitami (w parowie na południe od Ropiennego) zielone łupki iłowe i krzemionkowe z wtrąceniami wąskich warstewek piaskowca hieroglifowego, zielonych zlepieńców i innych odmian, jak zwykle w karpackim Eocenie. Dalej wtrącają się potężne ławice piaskowca gruboziarnistego z licznemi ziarnami glaukonitu, zawierającego naftę.

Dalej nie ma odsłonięć w tym parowie. Grzbiet góry oddzielającej ten parów od środka kopalni zalegają wielkie odłamy piaskowca drobnoziarnistego, przypominającego wejrzeniem piaskowiec jamneński (kredowy). Ten sam piaskowiec tworzy także stromą górę „Kamienista“ (675 m.) między kopalnią i wsią Słobodą rungórską.

O geologicznym składzie południowego skrzydła tutejszego siodła pouczają nas tylko przecięcia szybów, bo naturalnych odsłonięć nie ma tu wcale.

Na większą ilość nafty natrafiono w tej kotlinie jeszcze w r. 1771.

Kopalnie istnieją tu już od kilkunastu lat; w r. 1881 było około 50 szybów w robocie; w r. 1883 było ich już do 100, a obecnie 300 lub więcej.

Szczegóły o tej kopalni podali dotąd: Windakiewicz**), Szajnocha***), Zuber†) i Alth.††) Zwłaszcza ostatni podał wiele spostrzeżeń, zebranych podczas pogłębiania szybów.

---

*) Spostrzegł to najpierw Dr. Szajnocha (Kosmos, 1881. 206—209).

**) Olej i wosk ziemny w Galicyi. Lwów 1875

***) Stosunki geologiczne kopalni oleju skalnego w Słobodzie Rungórskiej Kosmos 1881.

†) Studya geologiczne we wschod. Karpatach. Kosmos 1882.

††) Sprawozdanie z podróży w r. 1883 odbytej po wsch. Galicyi. Spr. Kom fizyjogr., t. XVIII. 1884.

Wobec jednak olbrzymiego i szybkiego wzrostu kopalni i znacznych, w naturze rzeczy leżących, komplikacyj, wszystkie te szczegóły nie wystarczają jeszcze do zestawienia dokładnego i ścisłego przekroju przez tę kopalnię. Tak wielka i bogata kopalnia, jak Słobódzka, zasługuje na to, aby na miejscu rzeczoznawca zebrał i sprawdził jak największą ilość liczb i danych górniczych i zestawił z nich dokładny obraz szczegółowy. Dotychczas tego nie można było uczynić, — zapewne jednak wkrótce Wys. Wydział krajowy zarządzi tego rodzaju badania. Dodać tu jednak muszę, że tylko fachowy geolog karpacki jest w stanie taki materyjał należycie zrozumieć i uczynić użytecznym dla górnictwa.

Z badań dotychczasowych mogę podać tylko następujące wyniki ogólne (por. przekrój fig. 27).

Pod pokładami zlepieńca słobódzkiego, pokrywającego od południowego zachodu siodło tutejsze, występuje drobnoziarnisty, jasny piaskowiec z rzadkiemi warstewkami czarno-brunatnego łupku. Jestto piaskowiec kliwski, przedstawiający tu piętro menilitowe. Pod tym piaskowcem następują warstwy eoceńskie w rozwinięciu, które już poznaliśmy w północnem skrzydle (przewróconem) tegoż siodła. Najwyżej mamy tu zielone, sine i szare iły i łupki z rozmaitemi wtrąceniami, pod czem znaleziono pierwszą warstwę naftonośnego piaskowca, którego charakterystykę petrograficzną podałem już poprzednio.

Pod tą warstwą natrafiono znów na pokład łupków, między któremi na uwagę zasługuje szczególniej znaczniejsze wtrącenie czerwonych łupków, — a pod temi druga warstwa piaskowca naftonośnego. Czerwone łupki wtracają się tu także kilkakrotnie i w innych poziomach, — największy jednak i najtrwalszy kompleks tworzą niewątpliwie między obu poziomami naftowemi.

Nachylenie warstw jest w tem (południowem) skrzydle siodła słobódzkiego stałe ku południowemu zachodowi i zmienia się lokalnie między 30 a 60°. Strona północna (przewrócona) objawia prawdopodobnie większe zaburzenia w układzie warstw, niż południowa.

Ponieważ naftonośne warstwy siodła tego występują w tem samem rozwinięciu i tym samym układzie także w dalszem przedłużeniu ku północnemu zachodowi (Potok Czarny) oraz ku południowemu wschodowi (Słoboda Rungórska), — przeto w tych kierunkach można się spodziewać na przyszłość rozszerzenia eksploatacyi górniczej. Strona południowo-zachodnia jako regularniej zbudowana i słabiej nachylona jest w tym celu odpowiedniejszą, niż strona północno-wschodnia.

Sledząc dalej ku południowemu zachodowi rozpoczęty przekrój, przekraczamy na południe od kopalni Słobódzkiej wyniosły grzbiet, złożony z potężnych mas zlepieńca, nad którym następują zgodnie

warstwy dobrotowskie, nachylone ku południowemu zachodowi. Jeszcze dalej ku południowi napotykamy czerwone łupki i iły, przechodzące ku górze w siny lub popielaty ił solny, który wypełnia całą kotlinę podłużną między Delatynem i Jabłonowem.

Na całej tej przestrzeni występuje mnóstwo solnych źródeł, a dawniej były tu w każdej wsi warzelnie.

Od południowego zachodu przypierają te iły mioceńskie do stromo spadającego brzegu karpackiego, złożonego tu z łupków menilitowych. Ił solny wcina się miejscami zatokowato w te starsze utwory.

Dalsze stosunki geologiczne są w tem miejscu zupełnie podobne do stosunków nad Prutem, o czem będzie mowa w następnym rozdziale.

Przejdźmy teraz do odsłonięć nad Prutem od Kołomyi w górę, tj. ku zachodowi (fig. 26).

Z pod grubych pokładów gliny dyluwijalnej odsłaniają się po raz pierwszy starsze warstwy na prawym brzegu rzeki pod lasem „Spous" na zachód od wsi Kniaźdwora. Widzimy tu szare ilaste piaskowce o falistych powierzchniach z szaremi łupkami, w których znalazłem ośródkę małży, zbliżonej zewnętrznym kształtem do *Mactra Bucklandii*.

Warstwy te nachylone są pod kątem 30—45° ku południowemu zachodowi; kierunek h $7\frac{1}{2}$. Jestto niewątpliwie część siodła warstw dobrotowskich, które widzieliśmy już nad Sopówką koło Sopowa.

Ku górze, tj. ku zachodowi, przechodzą te warstwy w czerwone łupki, przeważnie płasko nachylone; koło Łanczyna tworzą one ukośny łęk, wypełniony szarym iłem solnym, z którego wydobywają szybem solankę dla istniejącej tu warzelni rządowej.

Wśród iłu tutejszego z licznemi wydzieleniami gipsu i warstwami soli rozróżnić można warstewki piaskowca zawierającego blaszki łyszczyku, oraz kruche warstwy gruboziarniste, — a nadto liczne otoczyska skał starszych.

Ku zachodowi następują prostopadłe warstwy czerwonych łupków z rozmaitemi wtrąceniami, a dalej znaczny kompleks warstw dobrotowskich w bardzo typowem rozwinięciu, — bo ztąd (od Dobrotowa) pochodzi ich nazwa.

Wśród warstw tych występują w dolinie potoka Iwanówki oraz nad Prutem powyżej ujścia tego potoku (prawy brzeg naprzeciw Dobrotowa), warstwy piaskowca o dość grubem ziarnie, poprzegradzane bitumicznemi łupkami, których poszczególne pokłady dochodzą $\frac{1}{2}$ metra miąższości. Piaskowce te przesiąknięte są naftą i powtarzają się kilkakrotnie w kompleksie około 300 m. miąższości wciąż naprzemian z typowemi warstwami dobrotowskiemi. W tych piaskowcach założone są niedaleko ujścia potoka Iwanówki trzy szyby, z których najgłębszy przeszedł (w r. 1881) 30 metrów.

Pomimo bardzo obfitych śladów nie uzyskano tu dotąd znaczniejszej ilości nafty.

Kierunek warstw zmienia się w pobliżu szybów nieco między h 9½ a 11. Nachylenie w ogóle prostopadłe, pominąwszy małe zboczenia czysto lokalnej natury.

Z powodu prostopadłego na znacznej przestrzeni upadu warstw, wykluczającego nadto możliwość zmiany w ich nachyleniu w pewnej, niezbyt wielkiej głębokości — oraz z powodu słabej miąższości (zaledwie do ½ metra) poszczególnych warstw naftonośnych, uważam ten obszar za nieodpowiedni dla eksploatacyi nafty na większą skalę.

W miejscu zwanem „Beremie" występuje z pod warstw dobrotowskich bardzo wyraźne siodło, złożone z ławic zlepieńca słobódzkiego; jestto północny początek siodła, którego znaczniejsze podniesienie poznaliśmy nad Łuczką i w Słobodzie Rungórskiej.

Zlepieniec ów sprawia w korycie Prutu na „Beremiu" piękną kaskadę.

Piaskowce dobrotowskie, pokrywające ten zlepieniec od zachodu, okazują wyborne odsłonięcia w prostopadłych ścianach nad Prutem i Osławą. Ich kierunek jest tu bardzo stały (h 11), a upad płaski ku zachodowi.

Dopiero w obrębie czerwonych łupków koło „Obłazu" okazują się znów znaczne zboczenia i wtrącenia warstw odmiennego wejrzenia.

Między temi czerwonemi łupkami mioceńskiemi rozróżnić można koło „Obłazu" oraz w dolinie Łojowca: dość grube ławice piaskowców iłowatych, często popękanych i skorupowatych i okazujących wygładzone powierzchnie *(Rutschflächen)*; ławice bardzo kruchego jasnego piaskowca, zwykle drobno, lecz czasem i grubo ziarnistego; warstewki bardzo twardego, zielonawego, popękanego piaskowca z niewyraźnemi wypukłościami na powierzchni warstw, podobne nieco do eoceńskich warstw hieroglifowych; warstewki jasno-zielonawych, popękanych, rdzawo plamistych łupków, okazujących nieraz jedwabisty połysk, podobnie, jak fyllity. W warstwach tych są jeszcze obfite żyły gipsu włóknistego.

Nad tym kompleksem czerwonych łupków następuje ku zachodowi główna masa szarego iłu solnego, wypełniająca kotlinę Delatyńską.

Najlepsze odsłonięcia w tym utworze znajdują się na lewym brzegu Lubiżni, wpadającej pod Delatynem do Prutu. Szare iły tu odsłonięte okazują tylko w niewielu punktach warstwowanie. W miejscach tych kierunek wynosi h 12—1, a nachylenie strome i wyraźne ku zachodowi, a więc ku brzegowi karpackiemu.

Na górze „Pohrybnycz" (na północ od Delatyna) znajduje się mała, zupełnie okrągła, zewsząd zamknięta, lejkowata dolinka, której dno napełnione jest wodą bez odpływu. Jestto zjawisko

[illegible] wątpliwie identyczne z lejkami na gipsach [illegible]. Zapa[illegible] powstało tu z powodu wypłókania soli [illegible] gipsu. [illegible] jest tem [illegible], że u stóp tej góry [illegible] wytryskają [illegible] solne, a iły solne tutaj [illegible] niezmierną ilość [illegible] gipsu, który często w pięknych [illegible] lub bli[illegible] znajdować można.

Iły solne, składające te pagórki, pokryte są znacznemi po[illegible] gliny dyluwijalnej, noszącej na charakter utworu miejsco[illegible], w niższych miejscach znajdują się w tej glinie [illegible] zwiru rzecznego.

[illegible] i na prawym brzegu Prutu powyżej mostu widać [illegible] dobre odsłonięcia. Ił jest przeważnie niewar[illegible]. Tylko rzadkie wtrącenia ciemnego łupku oraz kruche [illegible] piaskowce zielonawo-szare z wrostkami gipsu oka[illegible] upad ku zachodowi.

W [illegible] widać tu w jednem miejscu konkrecyje [illegible], nieregularnego kształtu i zmiennej, często [illegible]. Okazują one bardzo wiele podobieństwa do [illegible]", znanych w kopalniach wosku ziemnego [illegible] będzie mowa później.

[illegible] na południe od mostu odsłania się na prawym [illegible] Prutu [illegible] niewarstwowanych szaro-zielonawych iłów [illegible] pokład luźnie spojonych otoków, między [illegible] zaokrąglone bryły białego kwarcytu i ciemno[illegible] pirytu.

[illegible] ku południowemu zachodowi następują już dobrze [illegible] i brunatnawo łupki marglowe, nachylone ku [illegible], wśród których widać na ścianie nad [illegible] uskokowe. Łupki te liczę już do [illegible] [1]

[illegible] w tem miejscu poznamy bliżej w na[illegible]

[illegible], przypierający tu do brzegu karpackiego [illegible] cokolwiek w głąb tegoż brzegu [illegible], z których tutejsza salina czerpie so[illegible] znacznie na południowy zachód od

[1] [illegible] zaliczyłem te łupki aż do owej szczeliny [illegible] jednak przekonałem się, że takie łupki [illegible] do mioceńskich — w wielu innych [illegible] łupków menilitowych i przedstawiają tylko ich [illegible] granicę Miocenu w tem miejscu [illegible] na stosunek formacyi solnej do brzegu karpackiego [illegible] studyjów karpackich (Kosmos 1886).

linii prostej, łączącej północno-wschodni brzeg formacyi menilitowej widoczny nad Lubiżnią i na prawym brzegu Prutu.

W obrębie iłu tego wytryska bardzo wiele słonych źródeł, a w Delatynie wykazano przez 13 wierceń, wykonanych w r. 1850—52, że znaczniejszy pokład solny (warstwy soli naprzemian z iłem) posiada kierunek NNW—SSE i zapada pod kątem 45° ku zachodowi. Dawniej było w tych stronach, jak na całym wschodnim brzegu karpackim, wiele mniejszych salin. Dziś istnieje tylko wielka rządowa warzelnia w Delatynie. Statystykę tych źródeł solnych i warzelni, oraz niektóre szczegóły górnicze znaleźć można w cytowanych już pracach Altha i Kelba.

Na wzmiankę zasługuje jeszcze, że w Łojowej (na północ od Delatyna) na zachód od drogi rządowej już pod Szewelówką rozpoczęli w r. 1884 żydzi kopać szyb szukając nafty, której ślady miały się tam pokazywać. Miejsce to leży w obrębie iłu solnego i to dokładnie w przedłużeniu południowo-wschodniem pasu Dźwiniacz-Starunia-Mołotków (o którym będzie mowa w 8 rozdziale). Wtrącenia bitumicznych łupków i piaskowców w tymże pasie pod Delatynem są już dawno znane. Nie można przeto tym próbom odmówić szans powodzenia.

7. Prut od Delatyna w górę.*)

(Fig. 28).

Nim się udamy tą doliną w górę, warto zobaczyć dalszy ciąg odsłonięć nad Lubiżnią, których początek poznaliśmy już w rozdziale poprzednim.

Bezpośrednio za iłem solnym (ku zachodowi) widać koło Leśniczówki brudno zielonawe łupki z bardzo rzadkiemi warstewkami twardych piaskowców (h 10—11, upad ku południowemu zachodowi), nad któremi zgodnie leżą naprzemian paskowane rogowce, jasne, wapienno-piaszczyste margle, kilka warstewek sferosyderytu, a nad tem zwykłe łupki menilitowe z bardzo licznemi i pięknemi odciskami ryb.

Miejsce to znanem jest już dawno z występowania ryb.**)

Dalej następuje znów wąski pokład rogowców (h $10^1/_2$, upad 40° ku południowemu zachodowi), wtrącenia brudno zielonych łupków, piaskowców kliwskich itp.

Lubiżnia wije się tu w nader licznych zakrętach pomiędzy ścianami, w których doskonale widać nadzwyczajne połamanie i pogięcie tych utworów; powtarzają się one na bardzo znacznej przestrzeni.

*) Por. moje „Studya" cz. IV. Kosmos 1885.

**) Tietze u. Paul „*Studien*" 74.

Na południe od góry „Czerłeny“ (755 m.) znalazłem na lewym brzegu Lubiżni znów miejsce, gdzie łupki menilitowe zawierają liczne i dość dobrze zachowane odciski ryb.

Na całej tej przestrzeni wycieka mnóstwo źródeł żelazistych.

Dopiero w miejscu, gdzie się dolina bardzo znacznie zwęża przy początku lasu (na połudn. wschód od góry „Koniacz“ 953 m. wysokiej) widać utwory eoceńskie. Sąto ławice piaskowca jasnego, mocno wapiennego; petrograficznie jest on identyczny z pasieczniańskim utworem nummulitowym. Zamiast nummulitów znalazłem tu nader liczne okazy *Orbitoides stellata* d'Arch. Na jednej warstwie zauważyłem obok wielkich hieroglifów odcisk siatkowaty z sześciokątnych bardzo regularnych komór złożony. Odciski takie znane z piaskowców karpackich zaliczył Matyasovszky do rodzaju *Glenodyctium*.*) Nadto występują tu warstewki zbitego, krzemienistego, bitumicznego wapienia oraz zielone łupki. Pokłady te sprawiają tu piękny wodospad. Kierunek h 8. Upad stromy ku południowemu zachodowi.

Za temi piaskowcami eoceńskiemi i pozornie na nich leżą zupełnie zgodnie najpierw zielone krzemieniste warstwy, a następnie pokład piaskowca jamneńskiego; dalej po małej przerwie w odsłonięciach następują z tym samym upadem (ku połudn. zachodowi) piaskowce wapniste, sine, płytowate z hieroglifami, a jeszcze dalej zwykłe sine, popękane warstwy ropianieckie z żyłami kalcytu, jasnemi marglami fukoidowemi itp.

Jestto przedłużenie siodła pasieczniańskiego (o którem będzie mowa w opisie doliny Bystrzycy), które okazując nad Bystrzycą budowę symetryczną, wznosi się i rozszerza ku południowemu wschodowi, a nad Lubiżnią objawia w swem skrzydle północnem zupełny przewrót *(Ueberkippung)*.

Mówiono mi w tych stronach, że nad Lubiżnią pod Bzowacem (a więc już w obrębie warstw ropianieckich) występują ślady naftowe; sam jednak takowych tu nie znalazłem.

Bezpośrednie przedłużenie warstw naftonośnych z Pasiecznego, ukośne siodło, przemawiają za korzystnością tego obszaru dla eksploatacyi górniczej.

A teraz wróćmy do Delatyna nad Prut.

Poprzednio wspomniałem, że tuż za iłem solnym (ku południowo-zachodowi) następują szare i brunatnawe margle, przerwane uskokiem, dalej przechodzą one w zwykłe łupki menilitowe, wśród których wracają się liczne odmiany łupków i piaskowców; między temi na szczególniejszą uwagę zasługują grube ławice jasnego, drobnoziarnistego piaskowca, rozpadającego się na miałki biały piasek. Piaskowiec ten składa prawie całą górę „Kliwa“ (koło Zarzecz

*) Uhlig u. Paul. *Neue Studien etc. Jahrb. d. geol. R.-A.* 1879, 200.

i stąd nazwali go Tietze i Paul Piaskowcem kliwskim *(Kliwa-Sandstein)*. Piasek powstały z wietrzenia tego piaskowca nadaje się do fabrykacyi szkła; dopóki istniała huta szklana w Mikuliczynie, wożono ztąd piasek w tym celu. — Oprócz tego występują tu między zwykłemi łupkami menilitowemi także dość grubo warstwowane czarne łupki iłowe, jasno wietrzejące, okazujące gwiazdkowato ugrupowane na płaszczyznach warstw lub szczelin drobne kryształki gipsu, oraz częste wykwity ałunu i melanterytu. W wielu miejscach wytryskają tu źródła żelaziste. Warstwy te mają, jak nad Lubiżnią, dość liczne załamania i zgięcia, — i przytykają u stóp Malawy bezpośrednio do warstw ropianieckich.

Podczas wycieczki z ś. p. prof. Althem odbytej w r. 1884 udało nam się odkryć w naturalnem nowem odsłonięciu bezpośrednie zetknięcie się tych utworów. Punkt ten leży około 250 m. ku północnemu wschodowi od ujścia Przemyski na lewym brzegu Prutu. Na załączonej fig. 30 starałem się przedstawić jak najwierniej ten stosunek.

Szczelina *x x* oddzielająca bardzo wyraźnie i ostro utwory łupków menilitowych od warstw ropianieckich, pochylona jest słabo ku południowemu zachodowi. Wszystkie warstwy obok tej szczeliny stoją prostopadle.

Wśród łupków menilitowych powtarzają się tuż przy szczelinie często ławice jasnego, drobnoziarnistego piaskowca (*a a*), naprzemian z brunatnemi, blaszkowatemi łupkami, z których wycieka obficie rdzawo zabarwiona woda. Znalazłem tu także jako lokalne wtrącenie wąską (5—10 cm.) warstewkę kruchego zlepieńca, w którym przeważały okruchy zielono zabarwione. Skamielin w tej warstwie nie znalazłem. Dalej ku północnemu wschodowi przybierają te utwory coraz wyraźniejsze nachylenie ku południowemu zachodowi (kierunek h 9—10), które wreszcie staje się prawie poziomem.

Na lewo od szczeliny (t. j. ku południowemu zachodowi) występują naprzód warstwy piaskowca (między 10 a 50 cm. grube) drobnoziarnistego, jasnego, w dotknięciu ostrego, zwykle glaukonitem zielono zabarwionego. Jest on wyraźnie i wąsko warstwowany, a glaukonitu najwięcej okazuje na powierzchni warstewek. Zawiera bardzo rzadkie i drobne blaszki białego łyszczyku. Jest on dość mocno popękany i posiada na powierzchni warstw liczne drobne brodawkowate lub przecinkowate hieroglify.

Między temi warstwami występują szare margle z fukoidami i ciemne łupki, a dalej sine, popękane piaskowce z żyłami kalcytu, bardzo licznemi hieroglifami, pokłady skorupowate (strzałka) warstewki zlepieńca z mszywiołami, kolcami jeżowców itp.

Znalazłem tu także warstwę zbitego, szarego wapienia o złożeniu drobno okruchowcowem. Zawiera on liczne okruchy zielone, a nadto okazuje na powierzchni zwietrzałej niezliczone szczątki

organiczne, — jednak nic charakterystycznego. Wapień ten ma podobieństwo do niektórych odmian wapienia cieszyńskiego (Neokom na Śląsku według Hohenegger'a). W pewnem oddaleniu (kilkadziesiąt metrów) od szczeliny (ku SW) występuje prostopadły pokład bardzo grubego zlepieńca (*c c*). Pokład ma około 1 metra miąższości (kierunek h 10) i składa się z otoczonych odłamów znanej zielonej skały łupkowatej, wapienia jurajskiego, kwarcytów itp., zlepionych dość luźnie szarą masą wapienno-iłowatą. W pokładzie tym znalazłem liczne skamieniałości, między którémi najważniejszemi są odłamki skorup Inoceramów. Nadto są tu liczne ostrygi i duże pałeczkowate kolce jeżowców. Te i inne znalezione tu szczątki zabrał do opracowania prof. Dr. Alth.

Uwagi godną jest okoliczność, że na znaczniejszej przestrzeni (od szczeliny począwszy ku SW) wszystkie bez wyjątku hieroglify znajdują się na stronie południowo-zachodniej warstw piaskowcowych.

Dopiero w pobliżu ujścia Przemyski, gdzie warstwy te mają układ zygzakowaty (h 9), widać hieroglify raz po stronie południowo-zachodniej, raz na północno-wschodniej. Ponieważ, jak wiadomo, hieroglify zawsze znajdują się tylko na dolnej powierzchni warstw piaskowca karpackiego*), więc daje nam to możność rozpoznania, czy warstwy w danem miejscu tworzą siodło, czy łęk. Opierając się na tem, musimy ten objaw tektoniczny uznać za siodło z usuniętem znacznie skrzydłem północnem.

Warstwy ropianieckie występują dalej aż do Dory nad Prutem w rozlicznych i wybornych odsłonięciach.

U stóp Malawy na prawym brzegu Prutu widzieć można na wielkich prostopadłych ścianach nadzwyczajne pogięcie i połamanie tych pokładów. Przeważa tu układ zygzakowaty, widoczny szczególniej pięknie naprzeciw ujścia Debrycy.

Panującem jednak zawsze pozostaje nachylenie ku południowemu zachodowi. Zlepieńce podobne do Delatyńskich ze szczątkami organicznemi (głównie mszywioły) można znaleźć i tu dość często.

U ujścia Debrycy znacznie przeważają sine, bardzo wapienne piaskowce, popękane i nader zwięzłe (kier. h 9).

Nachylenie warstw staje się coraz jednostajniejszem i słabszem ku południowemu zachodowi. W skutek tego płaskiego upadu widać na wyższych górach w pewnem oddaleniu od brzegów rzeki (Sisnia na lewym i Kiczera na prawym brzegu Prutu) wielkie skały piaskowca jamneńskiego, podczas gdy nad samą rzeką jeszcze aż do

---

*) Spostrzeżenie to niejednokrotnie stwierdzali wszyscy geologowie karpaccy.

potoka Bujarskiego (przy ujściu jego w Dorze prowadzi kładka przez Prut) odkryte są warstwy ropianieckie.

Szczególniej piękne i malownicze, do ruin podobne skały, tworzy piaskowiec jamneński na wschodnich stokach góry Sisnia między Łuhem i Dorą. Skały te, tak formą, jak składem petrograficznym, wreszcie zjawiskami denudacyi i wietrzenia zupełnie są podobne do znanych skał z Bubniszcz i Urycza.

Na północ od ujścia Potoka Pidhirskiego widać na lewym brzegu Prutu prawie poziomo leżące najwyższe pokłady warstw ropianieckich. Sąto piaskowce wąsko warstwowane, płyciaste, na dolnej powierzchni z licznemi hieroglifami, — na górnej mają ustrój skorupowaty (strzałka); margle fukoidowe i zwykłe sine, popękane piaskowce z grubemi i licznemi żyłami kalcytu powtarzają się w tym wyższym poziomie znacznie rzadziej, niż w warstwach głębszych.

Całe następstwo warstw coraz młodszych, aż do piaskowca jamneńskiego, widać wybornie w ścianie obnażonej na prawym brzegu Prutu pod Kiczerą na południe od ujścia Pidhirskiego. Odsłonięcie to przedstawione już przez Tietzego i Paula*) oraz Łomnickiego**) ilustruje fig. 31.

Na samym spodzie (*a*) widać tu zwykłe sine warstwy ropianieckie w tem samem rozwinięciu, co dotąd opisane powyżej Delatyna.

Nieco wyżej, gdzie załamania Z-owate stają się mniej wyraźnemi, pojawiają się warstwy płytowe, zupełnie podobne do tych, które opisałem z Horodu (nad Rybnicą) nad warstwami ropianieckiemi; mniej tu jednak warstewek zlepieńca z mszywiołami.

Dalej ku górze wtrącają się coraz grubsze pokłady łupków zielonych i ciemno-czerwonych (*b*), nad któremi wreszcie leży pokład (*c*) jasnego i bardzo popękanego piaskowca jamneńskiego. Zapada ku południowemu zachodowi.

W o g ó l e j e s t t o n a s t ę p s t w o w a r s t w k r e d o w y c h n a d s o b ą r e g u ł ą w t y c h s t r o n a c h.

Nad samą rzeką widać na lewym brzegu jeszcze i wyżej prawie poziomo leżące warstwy ropianieckie. Między punktami tryjangulacyjnemi 482 i 468 m. w pobliżu kładki wypiętrzyły się te warstwy jeszcze raz w kilku stromych zygzakach; punkt ten zasługuje o tyle na szczególniejszą uwagę, że tu znalazłem n a d e r l i c z n e o d ł a m k i i n o c e r a m ó w. Główny pokład, w którym one występują tutaj, stanowią grubsze (30—50 cm.) warstwy twardego, popękanego piaskowca z żyłami kalcytu.

---

*) *Jahrb. d. geol. R.-A.* 1877. 79.
**) Pam. Tow. Tatrz. 1879.

Ławice piaskowca jamneńskiego, które w dużych skałach i urwiskach widzieliśmy na Sisni i Kiczerze dochodzą do Prutu dopiero, jak to wyżej wspomniałem, powyżej kładki za ujściem Bujarskiego. Kierunek h 9, upad stały ku południowemu zachodowi.

Zaczyna się tu teraz bardzo znaczny kompleks tego utworu, objawiający liczne odmiany.

Za pierwszym pokładem zwykłego, jasnego, drobnoziarnistego piaskowca jamneńskiego, pojawiają się na prawym brzegu rzeki stromo nachylone i zygzakowato połamane piaskowce twarde, drobnoziarniste, przeważnie zielone, dość wąsko i bardzo dobrze warstwowane (do 50 cm. grube warstwy). Na ich powierzchni widać liczne hieroglify. Nie zawierają one wcale wapienia. Towarzyszą im miejscami ciemno-zielone łupki krzemieniste. Te same warstwy widać także nad Kamionką w Dorze u stóp Panczeniaczki.

Warstwy te uważam za lokalne wtrącenia i odmiany piaskowca jamneńskiego, znane już z wielu innych punktów (n. p. Sokólski nad Czeremoszem).

Zdanie to potwierdza tu nad Prutem jak i gdzieindziej fakt, że w pewnych odstępach powtarzają się zupełnie zgodnie grube ławice zwykłego, jasnego piaskowca jamneńskiego.

W miejscu, gdzie minąwszy wieś Dorę droga zbliża się znów do rzeki (lewy brzeg), występują te same warstwy także w doskonałych odsłonięciach na lewym brzegu. Główną masę tworzą tu piaskowce zbitsze od typowego jamneńskiego. Są one dobrze warstwowane, szaro-zielonawe, nieco popękane: w szczelinach zawierają bardzo mało kalcytu. Okazują na powierzchni dużo białego i czarnego łyszczyku, a miejscami rozsiane grubsze kawałki kwarcu i zielonej skały, znanej ze zlepieńców karpackich.

W piaskowcach tych znalazłem tu nader liczne odłamki inoceramów. Często widać na powierzchni tych piaskowców grube wypukłości hieroglifowate, złożone z różnych grubszych odłamków skalnych, a między temi odłamkami bardzo liczne okruchy inoceramów.

Między warstwami temi występuje tu pokład gruboziarnistego czerwono-brunatnego piaskowca z wydzielonemi większemi ziarnami kwarcu, oraz dużemi lecz rzadkiemi blaszkami łyszczyku. (Kierunek h 8, m. 15; upad 53° ku południowemu zachodowi).

Na ciemnej, kruchej powierzchni tej warstwy znalazłem liczne, bardzo duże (do 10 cm. średnicy) i grube skorupy inoceramów. Powierzchnia tych skorup nie okazywała żadnego pręgowania. Wogóle były one podobnie jak sama skała, mocno zwietrzałe; z tego powodu okazały się wszelkie starania w celu wydobycia ich w całości bezskutecznemi. Nim zdołałem odbić odpowiedni kawałek skały, skorupa rozpadła się w drobne odłamki. Są to w ogóle pierwsze charakterystyczne skamieliny

z grupy piaskowca jamneńskiego, którego wiek kredowy tem samem nie ulega już wątpliwości.

W najbliższem sąsiedztwie tej warstwy inoceramowej widać także ławicę zwykłego, jasnego piaskowca jamneńskiego zupełnie zgodną z całym układem warstw, tak w stropie jak i w podkładzie horyzontu inoceramowego.

Idąc dalej w górę Prutem, natrafia się najpierw na pokłady nachylone bardzo słabo (10°) ku południowemu zachodowi (kierunek h 7), poczem ponawiają się zygzakowate, lokalne zagięcia, podobne do tych, które widzieliśmy na prawym brzegu poniżej ujścia Bujarskiego. Warstwy są wciąż te same; przeważnie zielone piaskowce naprzemian z bardzo grubemi ławicami jamneńskiego.

Pod Jaremczem w miejscu, gdzie Prut ostrym skrętem oddala się nieco od gościńca, wyrabia się znów stałe nachylenie ku południowemu zachodowi (40—50°).

Jednak naprzeciw ujścia Czarnohorczyka podginają się (na prawym brzegu widać to wyraźnie) warstwy jamneńskie nagle stromiej, okazując przewrót. (Fig. 28 Makowec).

Pozornie nad temi piaskowcami następują ku południowemu zachodowi wtrącenia czerwonych łupków, dalej warstwy płytowe w tem samem następstwie, jak u ujścia Pidhirskiego w Dorze, a wreszcie w bardzo znacznem wypiętrzeniu zwykłe warstwy ropianieckie nadzwyczajnie pozałamywane (Fig. 28. Między Kliwą i Makowcem).

Jestto ukośne siodło z przewróconą *(überkippt)* stroną północną. Warstwy tu odsłonięte okazują te same własności, co między Delatynem i Dorą.

Odłamki Inoceramów znajdowałem tu naprzeciw wielkiej ściany nad Prutem zarówno w warstwach ropianieckich, jak i płytowych.

Ku południowemu zachodowi staje się układ warstw znów regularniejszym. Nad warstwami ropianieckiemi pojawiają się wszystkie te same pokłady, które widzieliśmy w Dorze. Warstwy płytowe okazują u stóp Kliwy (na prawym brzegu Prutu, niespełna 1000 m. ku północnemu wschodowi od mostu) liczne zagięcia (h 9) i układ prawie falisty. Przeważa jednak słabe nachylenie ku południowemu zachodowi. Wśród warstw tych występują ławice zlepieńca z mszywiołami, zębami ryb itp. zupełnie takiego samego, jak w Horodzie pod Kamienistą. Ku górze znów wtrącają się, jak zwykle, brudnozielone, czerwone i szare łupki z wąskiemi warstewkami twardego piaskowca zielonego, pokrytego często drobnemi hieroglifami.

Nad temi warstwami występuje zupełnie zgodnie najważniejszy i nader potężny kompleks piaskowca jamneńskiego. Najważniejszy, bo ztąd pochodzi typ i nazwa tego utworu.

O trzysta metrów powyżej mostu zwraca się Prut pod kątem prostym tworząc piękny i znany wodospad „Pereboj.“

Poniżej tego wodospadu przeważają ciemno-zielone, krzemieniste łupki z wąskiemi warstewkami twardych, hieroglifowych piaskowców. Łupki te jednak już do tej grupy należą, bo pod niemi (poniżej mostu) leży pierwszy (najgłębszy) pokład typowego piaskowca jamneńskiego.

Łupki te, zupełnie identyczne z łupkami Sokólskiego (nad Czeremoszem) leżą bardzo płasko, niemal poziomo; upad jednak ku połudn. zachodowi jest zawsze wyraźnym. Kierunek h 8. Upad około 10° ku połudn. zachodowi.

Przy wodospadzie dopiero leży na tych łupkach najpotężniejszy pokład piaskowca. Jest on wogóle jasny, w głównej masie żółtawy z odcieniem zielonawym, drobnoziarnisty, dość kruchy; zawiera ziarneczka czarne, zielone i białe; na powierzchni zwietrzałej powleczony zwykle grubą, szarą lub brunatnawą kruchą skorupą.

Warstwowanie jego bardzo niewyraźne i tylko z daleka na ścianach i skałach widoczne. Pęka on w olbrzymie bryły początkowo ostrobrzeżne i wklęsłemi płaszczyznami nieregularnie ograniczone. Z czasem jednak bryły te zaokrąglają się, do czego oprócz wpływów atmosferycznych w znacznej mierze niezawodnie przyczyniają się także mchy i porosty, rozrastające się w szczególnej obfitości na tym utworze.

Cały południowy stok góry „Dział“ (między mostem i Jamną) pokryty jest takiemi zaokrąglonemi bryłami olbrzymich rozmiarów, porosłemi różnobarwnemi mchami i porostami.

Prut płynie tu głębokim jarem wzdłuż kierunku warstw, przewijając się pomiędzy stromemi ścianami i olbrzymiemi odłamami tego piaskowca.

Ku górze powtarza się jeszcze raz znaczniejszy pokład zielonych łupków i piaskowców krzemienistych; widać je najlepiej na lewym brzegu Prutu u ujścia potoka Jawirnieńskiego, oraz w kilku punktach przy drodze pod Jamną. Warstw przy ujściu Jawirnieńskiego nie liczę jeszcze do Eocenu, ponieważ na nich jeszcze raz powtarza się znaczny pokład piaskowca jamneńskiego.

Powyżej Jamny (tj. na wschód) skręca się Prut znów nagle ku południowi.

Przy samym skręcie wpada do Prutu z prawej strony mały potoczek, tworzący na północ od drogi piękny i wysoki wodospad, znany w tych stronach jako „Kapliwiec“.

W miejscu tem wypada przedłużenie siodła, które widzieliśmy w Jaremczu; i rzeczywiście natrafiamy tu na warstwy starsze.

Różnica między odsłonięciami jest ta, że w Jaremczu warstwy są silnie spiętrzone i połamane, tu zaś tworzą siodło bardzo płaskie i regularne.

Nad samą rzeką widać popękane, sino-popielate piaskowce z żyłami kalcytu, oraz warstewki zlepieńca takiego, jak powyżej Delatyna; kierunek h 9, upad bardzo słaby ku połudn. zachodowi.

Przy Kapliwcu upad zmienia się zwolna ku północnemu wschodowi; nad warstwami ropianieckiemi leżą zupełnie zgodnie zwykłe, zbite piaskowce płytowate z hieroglifami, powtarzające się bardzo regularnie naprzemian z ciemnemi łupkami. Tych piaskowców płytowych z Kapliwca używają tu do szutrowania drogi.

Ku południowi następują znów zupełnie zgodnie z nachyleniem bardzo słabem (ku południowemu zachodowi) pokłady piaskowca jamneńskiego.

Jeszcze przed zwężeniem się doliny występuje przy drodze po stronie wschodniej między zwykłemi utworami tego kompleksu warstwa gruba bardzo jasnego, prawie białego piaskowca o nader równem, drobnem i ostrem ziarnie.

Piaskowiec ten ma w barwie odcień różowawy; zawiera rzadkie czarne punkta oraz bardzo drobne blaszki łyszczyku po części zwietrzałego, który w tym razie przedstawia się jako białe punkciki.

Ta czysta i łatwo dająca się rzeźbić odmiana piaskowca jamneńskiego, rzadko się trafia; oprócz tego punktu znam tylko jeszcze podobne wystąpienie nad Czeremoszem na wschód od Sokólskiego.

Na lewym brzegu Prutu pojawiają się w Mikuliczynie naprzeciw ujścia Pruteca nad najwyższemi ławicami piaskowca jamneńskiego zgodnie zielone łupki z wtrąceniami czerwonych; dalej powtarzają się zielonawe piaskowce popękane z hieroglifami, ławice jasnego, piaszczystego wapienia zupełnie takiego jak nummulitowe warstwy w Pasiecznej: wogóle niewątpliwy Eocen w rozwinięciu, które w tych stronach niejednokrotnie widzieć można.

Przy moście przez Prutec występują też i na prawej stronie doliny zielonawe, krzemieniste łupki eoceńskie. Kierunek h 7; nachylenie bardzo płaskie ku południowemu zachodowi.

Najwyższą część Eocenu tworzą tu, jak wszędzie w tej części Karpat, ciemno-zielone łupki iłowe z bardzo rzadkiemi warstewkami piaskowców.

W miejscu, gdzie za Mikuliczynem (tj. na południe) droga znów zbliża się do Prutu, leży znaczny pokład typowych rogowców, jako najgłębsze ogniwo Oligocenu karpackiego, poczem następują zwykłe łupki menilitowe bardzo płasko i nieco falisto ułożone. Widać to najlepiej na prawym (wschodnim) brzegu. Nieco dalej wynosi kierunek h 8, a nachylenie 15° ku południowemu zachodowi.

Po małej przerwie w odsłonięciach widać na brzegu tylko liczne, ostre i świeże odłamy z niewątpliwych warstw płytowych, a zaraz za niemi ławice piaskowca jamneńskiego, wyraźnie i stale zapadające ku południowemu zachodowi (h 9).

Na tej podstawie nie mogę tego zetknięcia łupków menilitowych z warstwami płytowemi lub piaskowcem jamneńskim tłómaczyć inaczej, jak u s k o k i e m.

Jestto dalszy ciąg długiej linii uskokowej, którą już od Czeremosza (Białoberezka) śledzę ku północnemu zachodowi. Dalej ku południowemu zachodowi występują znów piaskowce jamneńskie z wtrąceniami takiemi, jak w Dorze; nachylenie ich jest prawie bez przerwy lub z bardzo małemi, lokalnemi zmianami normalne ku południowemu zachodowi. Dopiero przy ostrym skręcie przy ujściu Żeńca między obu mostami następują warstwy eoceńskie, objawiające tu lokalny znaczny zwrot od zwykłego kierunku (zob. mapę).

Następstwo warstw eoceńskich jest tu takie samo, jak w Mikuliczynie. Bezpośrednio nad piaskowcem jamneńskim leżą zielone krzemieniste łupki z wąskiemi warstewkami popękanych piaskowców hieroglifowych, potem wtrącenia czerwonawych łupków; dalej wapienne piaskowce nummulitowe (pasieczniańskie), a wreszcie znów zielone łupki z rzadkiemi warstewkami piaskowców. Nadto występują tu także w kilku miejscach zielone zlepieńce.

Zboczenie kierunku powyżej przedstawione ustaje jeszcze przed drugim mostem; powraca tu znów normalny kierunek (h 8) i bardzo jednostajny upad ku południowemu zachodowi.

Dolina Prutu między Tatarowem i ujściem Żeńca jest podłużną. Na prawym brzegu widać tu dość stromo nachylone warstwy eoceńskie, obnażone wzdłuż płaszczyzny warstw. Skutkiem tego powstają tu stromo ku rzece spadające zupełnie równe i gładkie ściany, na których bardzo wyraźnie występują grube i rozgałęzione hieroglify (charakterystyczne dla Eocenu w tych stronach, podczas gdy hieroglify warstw starszych są znacznie liczniejsze i drobniejsze).

Na lewym brzegu wkrótce pojawiają się przy drodze ławice drobnoziarnistego, jasnego kliwskiego piaskowca wraz ze zwykłemi łupkami menilitowemi. Nad samą rzeką widać gruby pokład rogowców z kierunkiem h 12; zapadają one ku zachodowi. Zboczenie to jest tylko miejscowem, bo wkrótce widać znów kierunek h 10 i upad regularny ku południowemu zachodowi.

Pod rogowcami widać w rzece zielone łupki eoceńskie. I tu więc nie ma wyjątku od reguły, że najgłębszy poziom Oligocenu karpackiego tworzy pokład rogowców.

W pobliżu ujścia potoka Pletnego (prawy brzeg Prutu) okazują się łupki menilitowe w wybornych odsłonięciach i typowem rozwinięciu; znajdują się tu liczne odciski ryb, co zauważyli już i Tietze i Paul (l. c. 83).

Odtąd w górę przybiera Prut znów bieg bardziej poprzeczny, bo południowo-północny.

Aż do ujścia Pruteca*) wtrącają się między zwykłe łupki menilitowe bardzo częste ławice piaskowca jasnego, żółtawego lub zielonawego; ławice te dochodzą do 1 metra grubości.

Piaskowce te mają czasem podobieństwo do jamneńskich. Zawsze jednak towarzyszą im i przegradzają je brunatne, żółto wietrzejące łupki. Jestto więc odmiana łupków menilitowych znana pod nazwą piaskowca kliwskiego. Warstwy te zapadają coraz stromiej ku południowemu zachodowi, a powyżej ujścia Pruteca do Prutu prawie prostopadle. Kierunek ich h 9. Tworzą one pod Tatarowem równe i regularne progi w rzece.

Opuśćmy teraz na chwilę Prut i udajmy się w górę doliną Pruteca ku Jabłonicy.

Niedaleko powyżej (na zachód) mostu (682 m.) widać nagle prostopadle nachylone ławice piaskowca jamneńskiego.

Mamy tu znów przesunięte siodło podobnie jak powyżej Delatyna. Stosunek ten unaocznia fig. 28 (*x x* na północny wschód od grzbietu „Hrcble"). Prutec płynie tu na znaczniejszej przestrzeni w kierunku z zachodu na wschód. Między piaskowcami zwykłemi widać tu wtrącenia zielonych krzemienistych łupków i piaskowców zupełnie tak, jak w Dorze. Warstwy te tworzą najpierw płaskie siodło, przybierając przy pierwszym moście (na zachód od Tatarowa ok. 2 km.) wyraźny lecz słaby upad ku południowemu zachodowi (10°) przy kierunku h 9.

Przy drugim moście wynurza się strome i ukośne siodło. Bezpośrednio pod piaskowcem jamneńskim leżą tu, jak zwykle, czerwone łupki, potem warstwy płytowe, przechodzące ku dołowi w ropianieckie.

Po stronie południowo-zachodniej zapadają warstwy bardzo jednostajnie na znacznej przestrzeni pod kątem 40—50°; po stronie północno-wschodniej upad jest najpierw prostopadły, staje się jednak wnet znacznie słabszym (ku północnemu wschodowi), co widać na ścianie na północny wschód od mostu.

Tu już przeważają zielone łupki wtrącone między ławice typowego piaskowca jameńskiego.

O niespełna 1000 m. dalej na zachód od mostu, o którym właśnie była mowa, opuszcza droga rządowa dolinę Pruteca i przybiera kierunek ku południowemu zachodowi a więc dokładnie poprzeczny do biegu warstw.

W pobliżu tego odgałęzienia się wytryska z piaskowca jamneńskiego słone źródło, wspomniane już przez Tietzego i Paula (*l. c.* 90).

Utwory piaskowca jamneńskiego przecina się jeszcze aż do Jabłonicy. Są tu liczne odsłonięcia naturalne oraz sztuczne w po-

---

*) Jestto drugi Prutec płynący z Jabłonicy. Pierwszy Prutec wpada do Prutu w Mikuliczynie.

[illegible] Na całej tej przestrzeni widać bardzo jedn[illegible] [illegible] nachylenie ku północnemu zachodow[illegible]

[illegible] piaskowca [illegible] przypadają ku półn[illegible] [illegible] wyskoczy[illegible], jak: Chomiał[illegible] [illegible] 1565, [illegible] 1757 m. [illegible] następują nad [illegible] pokładami piaskowc[illegible] [illegible] łupki [illegible] piaskowcami [illegible] 100 metrów [illegible] łupkami [illegible], a dalej na [illegible] piaskowca kliw[illegible]

[illegible] margle i piaskowc[illegible] [illegible] Zabie-Krasnoila[illegible]

[illegible] Jabłoniev[illegible] [illegible] obrębie tych [illegible] [illegible] gruboziar[illegible] [illegible] iłaszkami ły[illegible]

[illegible] zmiany w na[illegible] [illegible] zachodowi.

[illegible] miedzy temi [illegible] łupków

[illegible] w góry

[illegible] zupełnie [illegible] przed

[illegible] zupełnie [illegible] następują [illegible] zu[illegible] [illegible] dopiero [illegible] znacze[illegible] [illegible] na

[illegible] Pi[illegible] [illegible] składki [illegible] spad [illegible] droga [illegible] Prutem; lewy

[illegible] jak

Piaskowiec jamneński tworzy teraz mały łęk, za którym powyżej ujścia potoka Warbilskiego między Magórą i Rebrowaczem, następuje nowe, wyżej podniesione wypukłe siodło.

Ciemne łupki krzemieniste zapadające ku północnemu wschodowi u ujścia Warbilskiego są tylko wtrąceniem między ławicami zwykłego i typowego piaskowca jamneńskiego.

Siodło pod Rebrowaczem odpowiada zupełnie siodłu, które widzieliśmy pod Chomiakiem nad Prutecem. Okazuje ono tylko tu nad Prutem regularniejszą budowę.

Siodło to przesunięte pojawia się jeszcze w znacznem oddaleniu ku południowemu wschodowi, w miejscu, gdzie Krywec wpada do Ilci (dopływ Czeremosza powyżej Żabiego).

Pasmo Magóra-Rebrowacz (przedłużenie pasma Gorgan-Chomiak ku południ. wschodowi) składa się z utworów piaskowca jamneńskiego. Nie ma tu jednak już owej typowej bryłowej odmiany znanej z punktów bliższych brzegowi karpackiemu. Piaskowce tego pasu — co widzieliśmy także nad obu Czeremoszami — są węziej i lepiej warstwowane i tworzą wprawdzie wietrzejąc znaczne rumowiska i usuwiska, lecz nigdy nie rozpadają się już w tak olbrzymie i zaokrąglone bryły jak koło Jamny i Dory.

Kierunek warstw jest tu na znacznej przestrzeni stały (przy moście przed Worochtą h 10), a upad ku południowemu zachodowi — jak w Jabłonicy.

Przy końcu lasu tuż przed pierwszemi osadami Worochty widać w małem odsłonięciu zielone warstwy eoceńskie zgodnie leżące na piaskowcu jamneńskim i nachylone ku południowemu zachodowi, — a dalej rogowce i łupki menilitowe z piaskowcem kliwskim w bardzo małych i przerywanych odsłonięciach.

Dolina Prutu rozszerza się tu znacznie, a sąsiednie góry są bardziej zaokrąglone i mniejsze od stromych i wyniosłych stożkowatych grzbietów z jamneńskiego piaskowca złożonych.

To rozszerzenie się doliny w tem miejscu (tak samo, jak i oba Czeremosze w Żabiu i Dołhopolu) wynika z łatwości, jaką mają czynniki atmosferyczne i woda płynąca w wyżeraniu iłowych i marglowych warstw oligoceńskich, które tu są tak znacznie rozwinięte. Dopiero dalej ku południowemu zachodowi, gdzie Oligocen przedstawiają znów potężne pokłady piaskowca (pasma Kostrzycy i Czarnej Góry) zwężają się ponownie doliny i podwyższają góry.

Kotlinę Worochty wypełniają te same szare warstwy oligoceńskie, które widzieliśmy w Żabiu i powyżej (SW) Jabłonicy. Są one rozlicznie powyginane; w ogóle przeważa jednak płaski upad ku południowemu zachodowi przy ułożeniu często falistem.

Od Worochty aż do ujścia Ardzeluży (prawy brzeg Prutu) jest dolina Prutu podłużną. Tu można się wybornie przekonać, jak zmienną jest budowa oraz skład tych utworów oligoceńskich wzdłuż ich kierunku. Kierunek zmienia się między h 7—10.

Nachylenie raz ku północnemu wschodowi, raz ku południowemu zachodowi; ostatnie jednak stanowczo przeważa. Oprócz lokalnych wtrąceń szarych piaskowców, rozmaitych łupków i margli można tu dość często znaleźć także pokłady sferosyderytu. Gdzie przeważają szare margle, tam są warstwy zwykle bardzo powyginane, jak n. p. w pobliżu polany „Zawojela.“ Margle te, zawierające często fukoidy oraz piaskowce z hieroglifami, a nadto i żyły kalcytu, są wybitnie podobne do warstw ropianieckich. Wystąpienia podobne poznaliśmy już nad Czeremoszem. Te same powody, które tam wykazały konieczność przyłączenia ich do karpackiego Oligocenu, istnieją i tu.

Między Kostrzycą i Kukułem występują pierwsze (od Worochty) potężniejsze pokłady piaskowca, którego główna masa jest zbita, popielata, dość wyraźnie warstwowana. Wietrzeją brunatnawo; zawierają wiele łyszczyku białego i czarnego, który widać szczególniej na powierzchni warstw. Niektóre warstwy mają ustrój skorupowaty i zawierają bardzo wiele srebrzystego łyszczyku. Przechodzą ku górze w typowy piaskowiec magórski.

Piaskowce te tworzą tu pod Kukułem i Ozirnym liczne progi w rzece i sprawiają piękne kaskady.

Dalej w górę nie ma dobrych i ciągłych odsłonięć. Odmiany opisane z nad Czeremosza (warstwy szypockie i t. p.) są i tu widoczne.

8. Podgórze między Bohorodczanami, Sołotwiną i Nadwórną.

(Fig. 34—36).

Szczegółowy opis tej pagórkowatej przestrzeni podałem w IVtej części swych „Studyjów“ (Kosmos 1885), wedle badań Dra St. Olszewskiego i własnych.

Nad Bystrzycą Nadworniańską znajdują się najdalej na północ wysunięte odsłonięcia między Grabowcem i Fitkowem na lewym brzegu.

W pierwszem odsłonięciu na południowo wschodnich stokach Berezowicy (fig. 35) widać kruche szare łupki z odcieniem zielonawym z wtrąceniami warstw więcej piaszczystych; nadto występują tu warstewki piaskowca do 20 cm. grube, zbite, złożone z dwojakiej masy; jedna zwięzła i twarda tworzy nieregularne komory, które wypełnia druga masa krucha, wietrzejąca brunatno lub żółto. Po zwietrzeniu i wykruszeniu się masy drugiej pozostaje szkielet komórkowaty, złożony z pierwszej. Na powierzchni piaskowców widać często bańczaste wypukłości oraz nacieki kalcytu. Kierunek tych warstw jest h 10, a nachylenie najpierw słabe ku północnemu wschowi; staje się wnet prostopadłem, a nieco dalej zapadają te warstwy ku południowemu zachodowi.

Sąto niewątpliwie warstwy drobrotowskie, tworzące w tem miejscu wyraźne siodło.

U ujścia Łukowca przeważają grubsze warstwy szarego, drobnoziarnistego, ilastego piaskowca z drobnemi licznemi blaszkami łyszczyku. Widać tu hałdy po zaniechanym kamieniołomie. U góry okazują te warstwy upad ku północnemu wschodowi; jestto jednak tylko lokalne zboczenie, na dole bowiem te same warstwy stoją prostopadle lub zapadają stromo ku południowemu zachodowi.

Dość znaczne odsłonięcia wzdłuż kierunku warstw widać pod górą na lewej (północnej) stronie Łukawca. Sąto przeważnie ciemno popielate łupki z wtrąceniami piaskowców takich, jak pod Berezowicą. Na uwagę zasługuje tu między temi pokładami warstwa około 1 m. grubości złożona z marglowatego iłu; jest on ciemny, po zwietrzeniu jasno popielaty, dość zwięzły, ze złamem dość wyraźnie muszlowym. Warstwę tę odkryto tu w kilku punktach sztucznem szurfowaniem. Niezawodnie używają okoliczni mieszkańcy iłu tego do smarowania chat.

W samem łożysku potoka widać już czerwone iły, których większe odsłonięcia pojawiają się dopiero dalej ku południowemu zachodowi pod Fitkowem. Wśród łupków tych pojawiają się liczne żyły białego, włóknistego gipsu oraz wtrącone ławice popękanego piaskowca ilastego, drobnoziarnistego z drobnemi blaszkami łyszczyku. Kierunek h 9; upad stromy ku północnemu wschodowi.

W ich spągu (ku południowemu zachodowi) następują najpierw szare łupki, a dalej wtrącają się coraz liczniejsze warstwy ciemnych piaskowców, łupiących się w wąskie płyty o powierzchni falistej lub nieco skorupowatej. Kierunek h 9. Upad najpierw ku północnemu wschodowi, nieco dalej zaś nad małym Łukawcem w pobliżu miejsca zwanego „Mielniki" stoją one prostopadle. Jestto niewątpliwe siodło warstw dobrotowskich.

Odtąd w górę ustają wszelkie odsłonięcia na znacznej przestrzeni. Stoki parowów zalegają olbrzymie masy gliny, której przeważnie czerwone zabarwienie znamionuje jako swój podkład kompleks czerwonych łupków mioceńskich.

Dopiero na wschód od mostu przez Bystrzycę pokazują się na południowych stokach wzgórza „Potoki" bardzo rozległe i piękne odsłonięcia. Mamy tu przed sobą cały kompleks czerwonych łupków z rozmaitemi wtrąceniami, podobnemi do tych, które poznaliśmy pod Delatynem (Obłaz).

Warstwy te mają przy moście kierunek h 8 i upad ku północnemu wschodowi 60°. Także przy drodze do Hwozda widać je w kilku punktach. W miejscu najwyższem na północny wschód od szczytu „Potoki" (584 m.) okazują one kierunek h 10 m. 15 i zapadają stromo ku północnemu wschodowi.

Główną masę „Potoków" składają czerwone łupki, powtarzające się naprzemian z wąskiemi warstwami zielonawych, drobno-

ziarnistych piaskowców, na których powierzchni często widzieć można różne nieregularne wypukłości (niepodobne do hieroglifów karpackich), wrostki iłowate lub węglowe, oraz często powłoki malachitu, o których wspominają już Paul i Tietze.*)

Oprócz tych wąskich warstewek powtarzają się kilkakrotnie bardzo grube ławice piaskowca, który tu w kilku punktach łamią i do budowy dróg używają. Ławice te dochodzą do 4 metrów miąższości i są popękane przeważnie prostopadle do powierzchni warstw. Piaskowiec sam w stanie świeżym jest zbity, drobnoziarnisty; barwa jego jasno zielonawo szara; lepiszcze iłowe; dość często widać na odłamach powierzchnie wygładzone przez usunięcie *(Rutschflächen)*; zawierają liczne drobne blaszki łyszczyku.

I na tych piaskowcach widać często powłoki malachitowe; — bardzo jednak rzadko są te powłoki grubsze niż 0·5 lub co najwyżej 1 mm.

Powłoki te malachitowe są tu dość ściśle ograniczone do małej przestrzeni na NWN od mostu; podobnego zjawiska w tych samych łupkach innych miejscowości dotąd nie zauważyłem.

Być może, żeby szurfowania w tem miejscu w głąb góry poprowadzone odkryły większą obfitość rudy miedziowej; z tego jednak, co widać na powierzchni, wniosków takich wysnuwać nie można.

Warstwy te, w których najcharakterystyczniejszą odmianą są czerwone łupki, przybierają dalej na zachód coraz bardziej strome nachylenie ku północnemu wschodowi.

Po małej przerwie w odsłonięciu widać w małym kamieniołomie już nieco starszy kompleks; sąto przeważnie szare łupki z grubszemi ławicami piaskowca dobrze warstwowanego o falistej powierzchni. Kierunek h 10; upad stromy ku południowemu zachodowi; jestto tylko lokalne przechylenie.

Dalej ku zachodowi mamy kardzo rozległe i piękne odsłonięcia na południowej ścianie góry „Horodyszcze“ (560 m.).

Po kilku wtrąceniach czerwonawych i zielonawych łupków, występują typowo rozwinięte warstwy dobrotowskie w układzie prostopadłym. Kierunek h 11. Na szczególniejszą uwagę zasługuje tu grubszy pokład piaskowca, odkryty w części wschodniej tej ściany; jestto piaskowiec drobnoziarnisty, ilasty, zbity, jasny, z drobnemi blaszkami łyszczyku, doskonale warstwowany i w duże płyty pękający. Nigdzie nie widać tak dobrze, jak tu, owych charakterystycznych równoległych brózd, które bez najmniejszej wątpliwości są śladami fal z piaszczystego wybrzeża *(„Ripplemarks“)*. Szerokość ich dochodzi 2—5 cm. Czasem są one widłowato rozdzielone.

---

*) *Jahrb. d. geol. R.-A.* 1879. 208.

Dalej ku zachodowi powtarzają się zupełnie zgodnie jeszcze kilkakrotnie naprzemian piaskowce i ciemno-popielate łupki, następnie wtrąca się między nie kilka ławic piaskowca gruboziarnistego i dość kruchego, tworzącego przejście do potężnego zlepieńca, który jako spąg warstw dobrotowskich składa całą zachodnią połowę Horodyszcza (fig. 36).

W zlepieńcu tym przeważają otoczone bryły białego kwarcytu oraz zielonego łupku chlorytowego. Wapienia strambergskiego (jurajskiego) zdaje się tu być mniej, niż koło Słobody Rungórskiej. Lepiszcze jest kruche, iłowato-piaszczyste, zabarwione szaro, żółtawo lub czerwonawo. Partyje zbitsze zlepieńca o drobniejszych odłamach okazują jeszcze warstwowanie prostopadłe; główna jednak masa tego utworu nie jest wyraźnie uwarstwowana.

Dalej ku zachodowi zniżają się nagle stoki gór; wszelkie odsłonięcia ustają pod utworami dyluwijalnemi. Tylko w źródłowych potokach małego Łukawca na południowy wschód od Mołotkowa widać w kilku punktach ciemno-siny ił solny i szare, kruche piaskowce. Niegdyś była tu salina. Także na ślady ozokerytu miano natrafić pod Mołotkowem. Wobec sąsiedztwa Ropyszcza (kopalni Staruńskiej, o której będzie później mowa) i niewątpliwego przedłużenia w tym kierunku tamtejszych warstw, możliwość tego wystąpienia nie tylko nie jest wykluczoną, ale jest nawet rzeczą prawdopodobną.

W Strymbie (na północ od Strahory, na zachód od drogi między Strymbą i Łojową) istnieją wśród tych utworów stare, zabite szyby solne. Źródeł surowicy jest tu w ogóle znaczna ilość. Dawniej były tu prawie w każdej wsi saliny, a w Łojowej*) nawet kopalnia soli kamiennej.

Przejdźmy teraz do odsłonięć widocznych na prawej stronie Bystrzycy Sołotwińskiej w Żurakach i Staruni, a przedstawionych na fig. 34.**)

Najpierw mamy na zachodnich stokach wzgórza „Hoszyrki" typowo rozwinięte warstwy dobrotowskie, tworzące wyraźne siodło, za którem ku południowemu zachodowi następuje bardzo regularna i płaska kotlina, wypełniona czerwonemi łupkami w rozwinięciu takiem samem, jak pod Nadworną (Potoki); są tu takie same grubo-ławicowe piaskowce ilaste, które dawniej łamano dla celów budowlanych; malachitu jednak tu nie zauważyłem.

Ta kotlina czerwonych łupków kończy się koło młyna nad wielkim Łukawcem na granicy Żurak i Staruni; nachylenie staje

*) Por. cytowane już poprzednio dzieła Altha i Kelba, odnoszące się do źródeł solnych w Galicyi

**) Przekrój ten przedstawiłem w odwrotnem następstwie (w naturze widać północny wschód po lewej, a południowy zachód po prawej stronie), aby lepiej uwydatnić, jak on odpowiada figurom 35 i 36.

się stromem ku północnemu wschodowi, a dalej (w podkładzie) następują znów zielonawo-szare warstwy dobrotowskie, okazujące kilka lokalnych załamów i zboczeń w budowie.

Tuż przy kładce (gdzie schodzi na dół droga z Bohorodczan do Staruni) na północnym końcu Staruni urywają się nagle nad Łukawcem warstwy dobrotowskie, a pod grubą powłoką gliny dyluwijalnej pojawia się niewarstwowany popielaty ił solny. Tylko miejscami widać ślady warstwowania i wtrącenia piaszczyste. Źródła solne obficie z iłu tego wyciekają.

Ił ten tworzy tu wyraźną transgredującą zatokę na przestrzeni obu wybitnych i ostrych zakrętów Łukawca (fig. 34. Zakręt Łukawca). Zatoka ta wcina się niedaleko ku wschodowi w dolinę większego potoka, który wpada z prawej strony do Łukawca na północ od wzgórza „Krasna".

Dalszy ciąg przerwanych tą zatoką warstw dobrotowskich pojawia się znów nad Łukawcem w zarwach położonych po stronie północno wschodniej wzgórza „Krasna."

Warstwy te zapadają przeważnie stromo ku północnemu wschodowi, objawiają jednak liczne zboczenia lokalne, między innemi mały uskok. Nieco dalej ku południowemu zachodowi przechodzą te warstwy w wielkie masy zlepieńca słobódzkiego, który tu składa całą zachodnią stronę pasma górskiego: Krasna-Bzowacz-Horodyszcze.

Tu kończą się wszelkie odsłonięcia nad Łukawcem, a niektóre dalsze szczegóły widoczne nad Maniawką w Manasterczanach poznamy później.

Środkowa część doliny Łukawca wielkiego (terytoryjum wsi Staruni) nazywa się „Ropyszcze". Istnieje tu kopalnia ozokerytu i nafty, której dokładniejszy geologiczny opis głównie na podstawie badań Dra Olszewskiego podałem w IV-tej części swych „Studyjów" (Kosmos 1885).

Od wschodu ograniczają tę dolinę dość strome wzgórza (Bzowacz), ku zachodowi zaś wznoszą się płaskie moczarowate pagórki. Naturalne odsłonięcia pojawiają się tylko w wąskich parowach pod Bzowaczem. Widać tu tylko zlepieniec słobódzki.

„Ropyszcze" pokrywają grube pokłady dyluwijalne złożone ze żwirów, piasków, gliny żółtej i sinej. W pokładach tych występują w kilku miejscach znaczne nagromadzenia kłód, pni i szyszek drzew szpilkowych po części zwęglonych i naftą przesiąkłych. W niektórych szybach trafiano na te utwory w głębokości 35—40 metrów.

O warstwach starszych na Ropyszczu dają wyobrażenie tylko hałdy szybów. W części wschodniej występują przeważnie kruche piaskowce szare i zielonawe z gipsem, przesiąknięte naftą. W części zachodniej zaś przeważają iły szare z gipsem i solą, będące gło-

wnem złożyskiem wosku ziemnego.*) Wśród iłów tych obok wtrąceń piaskowcowych, marglowych i innych odmian, na uwagę zasługują t. z. „kamienie woskowe“. Sato jasne, bardzo zbite wapienie występujące bądźto w luźnych bryłach, bądź nawet tworzące popękane i przerywane warstwy. Utwory takie widzieliśmy już pod Delatynem.

W północno-zachodniej części Ropyszcza występuje miękki, czerwony łupek z żyłami gipsu, będący wypiętrzeniem spągowej części iłu solnego.

W ogóle okazuje się, że utwory naftonośne Ropyszcza należą do właściwego mioceńskiego iłu solnego. Warstwy okazują liczne lokalne pęknięcia, przesunięcia i załamania; w ogóle jednak przeważa upad ku zachodowi; panuje kierunek h 10 m. 40, w części północnej Ropyszcza miejscami h 11—12.

Produkcyja nafty i wosku na Ropyszczu jest bardzo słaba. Nie można jednak przesądzać, czy w przedłużeniu tego pasma (ku południowemu wschodowi Mołotków, ku północnemu zachodowi Monasterczany) w przyszłości nie znajdą się bogatsze pokłady lub gniazda wosku, podobnie, jak się to udało w Truskawcu.

W potokach i parowach, ciągnących się z Markowej, Babcza i Mołotkowa ku Ropyszczu, widać początkowo tylko te same iły solne w nielicznych odsłonięciach pod grubą powłoką gliny dyluwijalnej, poczem ku południowemu zachodowi pojawiają się przy bardziej stromem wzniesieniu się pagórków, karpackie łupki menilitowe w wielu punktach, i to wszędzie z wyraźnym upadem ku południowemu zachodowi.

Brak całego kompleksu iłów czerwonych i warstw dobrotowskich między iłem solnym Ropyszcza i zlepieńcami Bzowacza, któreto kompleksy po stronie północno-wschodniej tak systematycznie i zgodnie w tych okolicach nad owym zlepieńcem następują, wyjaśnić można tylko znacznem zapadnięciem się całej tej kotliny wzdłuż wschodnich stoków wzgórz: Krasna, Bzowacz i Horodyszcze.

Linija ta przedstawiałaby przeto grzbiet siodła o usuniętej stronie południowej.

Główne jednak usunięcie się nastąpiło jeszcze przed osadzeniem się iłu solnego; dowodzi tego transgredujące występowanie tych utworów nad warstwami dobrotowskiemi w Żurakach. Główny więc charakter wzniesień i zapadnięć musiał już istnieć, gdy się ił solny dopiero osadzał, a z nim powstawały pokłady i gniazda soli, wosku ziemnego i gipsu.

---

*) Nie jestto jednak rozgraniczenie ścisłe, bo tak nafcie w części wschodniej towarzyszy rzadki wosk (t. z. „kindybał“), jak i głównym masom twardszego wosku w części zachodniej mniejsze ilości nafty.

Prawie dokładnie w przedłużeniu Ropyszcza ku północnemu zachodowi leży Dżwiniacz, już na lewej stronie Bystrzycy Sołotwińskiej. Odległość tych obu kopalń w prostej linii wynosi około 7·5 km.

Kopalnia dźwiniacka leży na południowym końcu wsi i podobnie jak staruńska nie wielkiem odznacza się bogactwem.

Odsłonięć na powierzchni zgoła żadnych nie ma. Całą powierzchnię pokrywa jednostajnie gruba powłoka gliny i żwirów dyluwijalnych.

Układ warstw zdaje się być regularniejszym w Dźwiniaczu, niż na Ropyszczu.

Kierunek panujący wynosi tu h 11. Upad dość stromy (ok. 75°) ku WSW.

Petrograficznie okazy na hałdach są w ogóle bardzo podobne, jak na Ropyszczu. Tylko następstwo warstw zdaje się być nieco odmiennem.

W stronie zachodniej (a więc najmłodszej czyli w stropie) znaleziono między pokładami iłu solnego główny poziom naftowy w postaci grubej ławicy gruboziarnistego piaskowca; jest on w stanie świeżym twardy, wietrzejąc jednak szybko rozsypuje się w gruby piasek.

Dopiero pod tym horyzontem naftowym (a więc ku wschodowi) następuje główny teren woskowy. Rzecz przeto ma się odwrotnie, jak na Ropyszczu.

Jeszcze dalej na wschód w spągu terenu woskowego natrafiano na liczne gniazda siarki w towarzystwie kryształków galenitu i blendy cynkowej *). Wystąpienie to jednak nie zdaje się mieć większego znaczenia. W tym poziomie pojawiają się już obficie czerwone iły i łupki, a więc już pokład właściwej formacyi solonośnej.

W całym tym obszarze obficie występuje, jak wszędzie w tej formacyi, sól i gips.

Dodać tu jeszcze należy, że poszukiwania nafty i wosku w tym pasie przedsiębrano jeszcze w dwóch miejscach mianowicie:

a) na południowy wschód od Dżwiniacza za lasem zwanym „Syhła" i

b) na północny zachód od Dżwiniacza w pobliżu drogi wiodącej z Rosólnej do Bohorodczan na prawym brzegu potoka „Wielka Maskowa."

W obu tych punktach nie uzyskano pomyślnych rezultatów, pomimo śladów na powierzchni.

Nie sądzę jednak, żeby te małe próby wystarczyły dla stanowczego orzeczenia, że teren naftowo woskowy Dżwiniacza nie

---

*) Sam blendy nie widziałem, tylko mówiono mi o tem.

ciąga się ku południowemu wschodowi i północnemu zachodowi. zeciwnie zdaje mi się, że bardziej systematyczne i liczniejsze óby byłyby na czasie i miałyby niejakie widoki powodzenia.

9. Bystrzyca Nadwórniańska od Nadwórnej w górę.

(Fig. 32).

Już w poprzednim rozdziale wspomniałem, że południowo achodni brzeg kotliny wypełnionej przez ił solny pod Starunią Mołotkowem, tworzą utwory łupków menilitowych. Wprawdzie ezpośredniego zetknięcia i wzajemnego stosunku tych utworów ie widać tu nigdzie tak wyraźnie, jak nad Prutem pod Delatyem; nie ulega jednak wątpliwości, że przy samej granicy utwory ligoceńskie zapadają niezbyt stromo ku południowemu zachodowi; tosunki zaś stratygraficzne iłu solnego oraz jego stanowisko w szeegu warstw podkarpackich znane zkądinąd wystarczają dla wykaania, że kotlina ta przedstawia przestrzeń znacznie zaadniętą. Czas zapadnięcia tego mógł przypaść tylko na rótko przed lub podczas osadzania się właściwego iłu olnego; w skutek tego określić należy stosunek iłu solego do oligoceńskiego brzegu karpackiego jako uskok ołączony z częściowemi transgresyjami.

Brzeżny pas łupków menilitowych i równorzędnych z niemi utworów odmiennych, odznacza się tu znaczną szerokością, dochozącą do 7 kilometrów.

Stosunki tektoniczne tego pasu widoczne w wybornych i nieprzerwanych odsłonięciach na lewym brzegu Bystrzycy między Pasieczną i Nadwórną przedstawia prawa strona przekroju fig. 32. Pierwsze większe odsłonięcia w obrębie tych warstw widać na wschodnich stokach góry „Żółkiwka“ (608 m.).

Oprócz zwykłych łupków menilitowych widać tu grubsze awice piaskowca gruboziarnistego, przechodzącego prawie w zielonawy zlepieniec. Warstwy te zapadają ku południ. zachodowi.

Dalej tworzą te utwory wyraźny łęk, przybierając w stromej ścianie poniżej ujścia Bitkowczyka (góra „Pecyha“) układ bardzo pozaginany z upadem przeważnie ku północnemu wschodowi.

U ujścia Bitkowczyka mamy wyraźne płaskie siodło, którego część najgłębszą tworzą ławice zielonawego, dość gruboziarnistego piaskowca.

Około 3 km. od ujścia płynie Bitkowczyk po złomie tego siodła. U ujścia Bitkowca do Bitkowczyka widać bardzo znaczne terasowate nagromadzenia dyluwijalnego żwiru i żółtej gliny. Żwir ten złożony z otoczonych odłamów skał karpackich ma charakter utworu rzecznego. Powyżej ujścia Bitkowczyka pojawia się nad

Bystrzycą ponowny łęk o warstwach mocno pozałamywanych w środku, poczem przybierają utwory menilitowe między Pniowem i Pasieczną bardzo płaski układ z nader słabem nachyleniem ku północnemu wschodowi.

Oprócz zwykłych łupków menilitowych ze śladami ryb, rogowców i t. p. przeważają tu, zwłaszcza w części głębszej, ławice zielonawego piaskowca do 0·5 m. grube, takie same, jak te, które widzieliśmy u ujścia Bitkowczyka. W pobliżu punktu tryjang. 480 m. widać na lewym brzegu rzeki bardzo wyraźny, choć lokalny tylko i mały uskok; płaszczyzna jego zapada stromo ku południowemu zachodowi i jest równoległą do kierunku warstw. Strona południowo zachodnia usunęła się o kilkadziesiąt metrów w głąb w tem miejscu.

Warstwy przybierają coraz wyraźniejszy upad ku północnemu wschodowi. Między łupki menilitowe wtrącają się coraz liczniejsze ławice piaskowca jasnego, drobno-ziarnistego. Tworzy on na górach „Makowicy“ i sąsiednich („Kiczera“ 764 m.) dość duże, luźne bryły.

Jestto zwykły i typowy piaskowiec kliwski, tworzący tu głębszą część pokładów menilitowych, podobnie jak w Kosmaczu,— i podobnie jak tam, zawiera naftę. Próby poszukiwań górniczych bez pomyślnych rezultatów rozpoczynano pod Makowicą nad Bitkowcem.

Najgłębszy pokład utworu oligoceńskiego tworzy tu oprócz ławic piaskowca kliwskiego znaczniejszy pokład jasno i ciemno paskowanych rogowców, — rzecz zwykła w tych stronach.

Pod rogowcami leżą zgodnie brudno-zielonawe łupki z bardzo rzadkiemi warstewkami piaskowca; liczę je już do Eocenu.

Teraz następuje ku południowemu zachodowi pokład wapiennych piaskowców niezbyt drobno ziarnistych, jasnych i bardzo dobrze warstwowanych. Warstwy te zawierają obok wielu innych otwornic nummulity oraz jeszcze liczniej od tych *Orbitoides stellata* d'Arch. Są tu i inne skorupki i szczątki organiczne, oczekujące jeszcze opracowania paleontologicznego. Między temi warstwami występują kilkakrotne wtrącenia bardzo zbitego wapienia hydraulicznego. Jest on nieco bitumiczny, wewnątrz żółtawo-brunatny i łamie się doskonale muszlowo. Po wypaleniu nabiera ten wapień własności wcale dobrego cementu. Na większą skalę dotąd go nie eksploatowano.

W tym samym poziomie występują nadto wąsko warstwowane łupki marglowe nieco piaszczyste i bardzo bitumiczne; w stanie świeżym są one ciemno brunatne; wietrzeją jasno lub prawie biało. Na większych wietrzejących płytach widać liczne, szerokie, rozgałęzione odciski fukoidów (?) oraz grube, wałeczkowate hieroglify. Kierunek h 9; upad 40° ku połnocnemu wschodowi. Ku dołowi następują ciemno-zielone, krzemieniste łupki z warstwami hiero-

glifowemi. Między temi widać w kilku miejscach lokalne wtrącenia gruboziarnistego zlepieńca lub raczej okruchowca z przewagą znanej zielonej skały chlorytowej.

Ku dołowi (ku południowemu zachodowi) następują pod temi łupkami potężne ławice piaskowca. Nad rzeką, koło szybów naftowych p. Raczyńskiego, piaskowce te są drobnoziarniste, dość zbite, jasno-żółtawe lub zielonawe, z wtrąceniami zielonych, bardzo twardych, popękanych krzemienistych łupków. Nadto znalazłem tu kilka warstewek jasno-zielonawych, prążkowanych, bardzo zbitych, o wejrzeniu niemal rogowcowem. Przypominają one jasne, znane rogowce cenomańskie z piaskowca istebneńskiego na Śląsku i w okolicach Żywca. W przedłużeniu tego pokładu piaskowcowego ku górze i ku północnemu zachodowi widzimy go w stanie mniej świeżym; tworzy on dość duże, szare zaokrąglone skały, zaznaczające przebieg tego pasma na znacznej przestrzeni. Jestto zwykły piaskowiec jamneński.

W głębszych częściach widać, jak w dolinie Prutu, wtrącenia łupków czerwonych z zielonawemi piaskowcami oraz piaskowce wapienne płytowate z prostemi hieroglifami.

Największa część siodła nie jest dostatecznie odsłonięta.

O następstwie i układzie warstw pouczają nas spostrzeżenia zebrane przy pogłębianiu szybów naftowych, dość licznie tu pozakładanych.

Kopalnia nafty w Pasiecznej, istniejąca od kilku lat, rozlega się przeważnie w samem łożysku Bystrzycy poniżej ujścia potoku „Kozarki“. Prawie wszystkie szyby założone są po północnej stronie siodła geologicznego. Znaczna ich część przebija najpierw 10—40 metrów jamneńskiego piaskowca (*b* na fig. 33; *a* oznacza Eocen), nachylonego tu ku północnemu wschodowi pod kątem 40°. Piaskowiec ten jest tu dość bitumiczny, zawiera wiele gazów i, co najgorsza, prowadzi olbrzymie ilości wody. Pod nim przebijają szybami piaskowce płytowate z łupkami, między któremi zwykle znaczniejszy pokład czerwonego łupku (*c*), poczem następują wąskie warstwy twardego, ciemno-zielonego, popękanego piaskowca z rzadkiemi żyłami kalcytu. Jestto p i e r w s z y p o z i o m n a f t o w y. Ilość nafty nie jest tu znaczną; przypływ z jednej warstewki nie trwa długo. *)

Gdy już tak nafty ubędzie, że pompowanie się nie opłaca, pogłębiają się tu szyby o 1 lub kilka metrów, aż do nowej podobnej warstewki. **)

---

*) Podług Dra Olszewskiego dawał tu najbogatszy szyb z początku 26 cetn. metr. dziennie przez dwa miesiące z głębokości 45 m. Nafcie towarzyszą tu nader silne gazy.

**) W szczelinach piaskowca naftonośnego trafiają się tu czasem drobne wydzielenia żółtego i twardego ozokerytu.

Cały ten kompleks naftonośny *(d)* może mieć grubość najwięcej 10 metrów.

Pod tym systemem natrafiono wszędzie na potężny pokład ciemno-sinego iłu *(e)*, którego dotąd tu nie przebito. Ił ten ma wszelkie własności iłu solnego; jest plastycznym, zawiera wrostki gipsu i bardzo znaczną ilość soli; wody szybowe z tego iłu pochodzące są prawie czystą nasyconą solanką.

Układ warstw po stronie północno wschodniej tego siodła nie jest zupełnie regularny. Z zapisków szybowych wynika, że warstwy są tu, zwłaszcza w pobliżu grzbietu siodła, przy najdawniejszych szybach na lewym brzegu rzeki, kilkakrotnie załamane i po części usunięte (zob. fig. 33).

Południowa strona siodła natomiast ma budowę zupełnie regularną przy bardzo płaskiem nachyleniu 15—20°. Dotychczas tylko jeden szyb (p. Wolfartha) założony po tej stronie siodła, tuż przy złomie jego, doszedł co czerwonych łupków.

Czy głębiej trafiono na naftę, nie wiadomo mi. Zdaje mi się, że roboty tu zaniechano przed przebiciem czerwonych łupków, pod którémi należy się spodziewać pierwszego poziomu naftowego.

W dolinie „Kozarki" rozpoczęto także po stronie południowo zachodniej siodła dawniej dwa czy trzy szyby jeszcze w obrębie piaskowca jamneńskiego. Szyby te po wykopaniu kilku metrów znów zasypano.

Być może, że bardziej połamana północna strona siodła jest lepszym zbiornikiem dla nafty.

Jeżeli jednak chodzi o zbadanie całego obszaru naftowego i wykrycie głębszych horyzontów naftowych, o których istnieniu nie wątpię, to uważałbym stronę południową za odpowiedniejszą dla próbnego wiercenia, a to z powodu słabego nachylenia pokładów i regularniejszego ich ułożenia. Nadto wiadomą jest rzeczą, że w karpackich kopalniach nafty, założonych na siodłach geologicznych, z reguły południowa strona jest wydatniejszą.

Oprócz szybów nad Bystrzycą położonych, założono ich kilka na górze, na północ od ujścia potoka „Kozarki".

Znajdują się one w tych samych warunkach geologicznych, co główna kopalnia w dolinie. Założone na stronie północno wschodniej siodła dwa z nich (najdalej ku południowemu zachodowi wysunięte i pod piaskowcem jamneńskim założone) przebiły warstwy płytowe i czerwone łupki, oraz doszły już do pierwszego poziomu naftowego.

Reszta szybów założona na stoku południowo wschodnim grzbietu nie przebiła dotąd (głębokość do 100 m.) piaskowca jamneńskiego.

Siodło pasieczniańskie rozszerza się nieco ku północnemu zachodowi.

Bardzo dobrze śledzić je można w górnej części dolin Bitkowca i Bitkowczyka.

W pierwszej widać w ogóle te same warstwy, co nad Bystrzycą, zacząwszy od Oligocenu, aż do naftonośnych warstw ropianieckich; ich upad jest tu słabszym po stronie północno wschodniej; dochodzi ledwie 30—35°.

Warstwy nummulitowe nie tworzą już, — jak nad Bystrzycą — jednolitego, wybitnego pokładu, lecz wtrącają się w różnych odstępach między innemi łupkami (głównie zielonemi), piaskowcami hieroglifowemi, zlepieńcami i marglami.

Uwagi godnem jest źródło tuż nad potokiem w lesie skarbowym między górami „Pohar" i „Makowiec" położone, z którego wydobywają się obficie palne gazy węglowodorowe wraz z kroplami nafty. Zapalone płoną te gazy dużym płomieniem podobnie jak Bełkotka w Iwoniczu. Nie ulega wątpliwości, że ślady te i gazy nad Bitkowcem pochodzą z tych samych warstw, które w Pasiecznej tworzą pierwszy poziom naftowy (pod czerwonemi łupkami; najwyższa część warstw ropianieckich).

Podobne stosunki widać też nad górną częścią Bitkowczyka, na północ od grzbietu „Rykiwski".

W wybornych odsłonięciach i z upadem regularnym ku północnemu wschodowi mamy tu (idąc potokiem w górę) najpierw łupki menilitowe z rogowcami i piaskowcem kliwskim, potem warstwy eoceńskie z piaskowcem nummulitowym (tworzy on w jednem miejscu powyżej wsi Bitkowa piękny wodospad w potoku; kierunek warstw w tem miejscu jest h 9, upad 45° ku północnemu wschodowi), dalej wąski pokład piaskowca jamneńskiego, poczem następują te same warstwy, które poznaliśmy w kopalni pasieczniańskiej. I tu pokazują się obfite ślady naftowe pod czerwonemi łupkami, co dało powód do założenia w tem miejscu szybu naftowego.*) Pod pierwszym poziomem naftowym następuje, jak w Pasiecznej, gruby pokład iłu sinego ze znaczną ilością soli; znaleziono w tym ile nawet wyraźną warstwę soli kamiennej, grubą na kilka centymetrów. Gmina Bitków posiada tu szyb głęboki na kilka metrów, z którego czerpie nasyconą solankę.

*) Szyb ten (pp. Gadzińskiego i Hermana) doszedł obecnie do 50 i kilku metrów. Częściowe zasypanie się tegoż spowodowało zatrzymanie robót. Przebito z góry 1 m. żwiru, poczem nieco czerwonych łupków; w 6-tym m. były obfite ślady naftowe i silne gazy (niezawodnie pierwszy poziom naftowy pasieczniański). Nastąpił ił z warstwą soli (o czem mowa niżej). Pod iłem już trafiono na piaskowiec z gazami i śladami ropy. Jestto już drugi poziom naftowy, którego dotąd w Pasiecznej nie dosięgnięto. Żałowaćby należało, gdyby poszukiwania te tak dobrze rozpoczęte miały się na tej próbie zakończyć.

W dalszych nieprzerwanych odsłonięciach widać w tym samym ile zgodnie wtrącone strzałkowate sine, bardzo wapienne piaskowce z hieroglifami, z których nader obficie wycieka nafta. Jestto niewątpliwie drugi poziom naftowy, na który także w Pasiecznej pod owym iłem musi się natrafić.

W dalszem przedłużeniu tego siodła warstw ropianieckich ku północnemu zachodowi występuje ono także nie mniej wyraźnie w dolinie Maniawki, o czem będzie mowa później.

Ku południowemu wschodowi można jeszcze śledzić budowę tego siodła w dolinie potoku „Kremenoza niżna“, aż pod górę Bzowacz.

Skrzydło północno-wschodnie siodła wznosi się tu coraz stromiej, a po przekroczeniu przełęczy między Bzowaczem i Koniaczem, objawia się nad Lubiżnią już całkowity przewrót, przechodzący dalej ku południowemu wschodowi w Łuhu i nad Prutem w siodło usunięte (częściowy uskok), — o czem już była mowa poprzednio.

Cały przebieg tego siodła naznaczony jest między Pasieczną i Maniawą licznemi i obfitemi śladami naftowemi, które niewątpliwie pochodzą przynajmniej z dwóch horyzontów. Z tych dopiero pierwszy (pod czerwonemi łupkami) w małej części wyzyskują w Pasiecznej. Rozpoczęte na małą skalę poszukiwania w Bitkowie na razie chromają z powodu braku kapitału.

Przedstawiona powyżej siodłowata i stosunkowo jak na warstwy ropianieckie bardzo regularna budowa, znaczna rozciągłość całej strefy naftowej, wyborny gatunek ropy pasieczniańskiej *), wreszcie stosunkowa przystępność tych terenów, — zmuszają mię do uznania ich za bardzo korzystne i posiadające wielką i świetną przyszłość, i tylko brak fachowego planu z jednej, a brak kapitału i poparcia z drugiej strony, nie pozwoliły dotąd na odpowiednie rozwinięcie się tego przemysłu w tych stronach.

Po tych zboczeniach możemy podjąć na nowo przerwany opis przekroju Bystrzycy nadwórniańskiej.

Warstwy widoczne w dolinie potoku „Kozarki“ na jej prawej (południowej) stronie zapadają w ogóle bardzo płasko i zgodnie pod zwykły i typowy piaskowiec jamneński. Tylko lokalne usunięcia partyj skalnych po stromych zboczach powodują kilka powierzchownych i drobnych zmian w kierunku i nachyleniu warstw. Łupki te przeważnie zielone z ciemniejszemi piaskowcami krzemienistemi, hieroglifowemi, są identyczne z warstwami, które w do-

---

*) C. g = 56° B. czyli 0·76, podczas gdy ropy innne mają zwykle najwyżej 35—40° B. Przy jednorazowej destylacyi daje ropa pasieczniańska do 90% benzyny i olejów świetlnych.

linie Prutu tylekrotnie poznaliśmy jako wtrącenia w poziomie piaskowca jamneńskiego. Świadczy o tem ostatecznie ławica tego piaskowca częściowo usunięta, widoczna na stronie północnej i zapadająca p o d te łupki. Dopiero pod tą ławicą odkryto szybem p. Wolfartha (o czem wspomniałem wyżej) czerwone łupki rozpoczynające tu poziom starszy od piaskowca jamneńskiego. Grzbiet więc siodła nie przypada na potok „Kozarki“, tylko około 100 m. dalej ku północnemu wschodowi. Sam przełom warstw ropianieckich widać przy niskim stanie wody w łożysku Bystrzycy na północny wschód od mostu.

W ten sposób pojęte stosunki tektoniczne przedstawiłem w fig. 32 i 33.

Wspomniany co dopiero pokład piaskowca jamneńskiego potężnieje bardzo znacznie w przedłużeniu ku połudn. wschodowi. Łączy się on bezpośrednio z szerokim i wybitnym pasem kredowym, który poznaliśmy w dolinie Prutu między Dorą i Mikuliczynem wraz z inoceramami, które go tam charakteryzują.

Nad piaskowcem tym leżą — podobnie, jak na stronie północno wschodniej siodła pasieczniańskiego, — warstwy eoceńskie; ich część najgłębszą tworzą zielone, kruche łupki z piaskowcami hieroglifowemi, poczem następują ku górze piaszczyste wapienie nummulitowe. Zajmują one całą przestrzeń od Pasiecznej w górę, aż do granicy wsi „Zielona“ (między górami „Liskawica“ i „Tarniczka“).

Warstwy te leżą niemal poziomo, okazując tylko słaby falisty układ (zob. fig. 32).

Na lewym brzegu Bystrzycy tworzą one nieprzerwany szereg pięknych i nader malowniczych, urwistych skał, co w Karpatach jest w ogóle dość rzadkiem zjawiskiem.

U ujścia Buchtowca występują w głębszych poziomach tych pokładów płyciaste, bitumiczne warstwy marglowate, jasno wietrzejące, na powierzchni z szerokiemi i rozmaicie rozgałęzionemi, do fukoidów podobnemi odciskami.

Buchtowiec tworzy u ujścia dość piękny, mały wodospad po kilku stopniach spadający. O wiele piękniejszym jednak jest spadek tej rzeczki leżący około 5 km. od ujścia na WNW. Cały potok spada tam między prostopadłemi ścianami z wysokości około 15 metrów. Punkt ten jest często celem wycieczek turystycznych.

Nieco powyżej ujścia Buchtowca widać na lewym brzegu Bystrzycy mały uskok w obrębie warstw nummulitowych.

Na uwagę zasługują w tych pokładach jeszcze warstwy sferosyderytu. Dawniej wydobywano je tu w kilku miejscach chodnikami, a w Pasiecznej istniał wysoki piec do wytapiania żelaza. Sferosyderyty te jednak, zawierające rzadko ponad 20% żelaza, nie opłacały kosztów przerabiania i dla tego słusznie zaniechano tu

tego górnictwa. Lepiej może opłaciłaby się w tych warstwach eksploatacyja margli hydraulicznych, dość obficie się pojawiających.

Wszystkie odmiany pasieczniańskich warstw eoceńskich bardzo wygodnie studyjować można jeszcze u ujścia potoka „Rostoka". Są tu zielone łupki, piaskowce hieroglifowe, warstwy nummulitowe, margle fukoidowe, sferosyderyty, margle hydrauliczne i t. d. Powyżej cmentarza leżą prawie poziomo i przypierają powyżej cmentarza bezpośrednio i niezgodnie do prostopadłych ławic piaskowca jamneńskiego (zob. fig. 32 między Pasieczną i Zieloną „cmentarz"). To bezpośrednie zetknięcie widać w doskonałem odsłonięciu na obu brzegach Bystrzycy.

Jestto objaw tektoniczny nader rzadki, który na szczególniejszą zasługuje uwagę; nie ma tu bowiem mowy o przypuszczeniu, jakoby siodło piaskowca jamneńskiego było już podniesione, gdy się warstwy eoceńskie dopiero osadzały. Fakt ten świadczy wymownie, że taka niezgodność może powstać nawet w zupełnie równoległych pokładach w skutek piętrzenia i fałdowania się tychże. Objaw podobny, lecz mniej wybitny zanotowałem już w dolinie Rybnicy pod Jaworowem (fig. 11).

W przedłużeniu tego usunięcia ku południowemu wschodowi nachylają się warstwy eoceńskie silniej ku południowemu zachodowi, a w stropie ich pojawiają się w Mikuliczynie także łupki menilitowe i te dopiero przypierają do warstw kredowych, co widzieliśmy w dolinie Prutu.

Warstwy kredowe tworzą tu powyżej pasieczniańskiego cmentarza siodło ukośne, lecz bardzo wyraźne i wybornie odsłonięte (na prawym brzegu rzeki).

Pod typowo rozwiniętym piaskowcem jamneńskim następują głębsze warstwy w tym samym porządku, co przy Kozarkach. Naprzód mamy tu czerwone łupki z zielonemi, krzemienistemi, popękanemi piaskowcami. Obok tychże znalazłem tu także wąskie wtrącenie zielonego, gruboziarnistego zlepieńca. Dalej występują w wąskim pokładzie warstwy płytowe, a pod niemi — jak w kopalni pasieczniańskiej — szary ił do solnego podobny. W najgłębszej części tego siodła pod owym iłem widać dopiero właściwe warstwy ropianieckie w rozmaitych odmianach:

Są tu najpierw zwykłe sine warstwy strzałkowate z licznemi szczelinami wypełnionemi kalcytem; nadto zbite zielonawe, bardzo popękane piaskowce z hieroglifami i żyłami kalcytu; jasny, szaro-zielonawy piaskowiec o ostrem ziarnie z licznemi, czarnemi i zielonemi punktami oraz blaszkami łyszczyku; przechodzi on w ciemniejszy zielony, grubo-ziarnisty piaskowiec bez łyszczyku, zawierający zęby rybie, oraz zielone, kruche, ziemiste konkrecyje, a na powierzchni jego widać grube wypukłości przeważnie złożone z grubego piasku kwarcowego, zlepionego masą marglowo-iłową; ławice drobnoziarnistego, nieco wapiennego, szarego piaskowca bez hieroglifów

z licznemi blaszkami łyszczyku i wrostkami węgla; oprócz tego widać tu stosunkowo rzadko margle z fukoidami i warstewki piaszczystego sferosyderytu.

Jak wyżej wspomniałem zapadają warstwy po stronie północnej tego siodła prostopadle (kier. h 6—7); skrzydło zaś południowe odznacza się upadem bardzo płaskim, tak, że główna masa piaskowca jamneńskiego widoczna już na górze zaraz nad złomem siodła, dochodzi do rzeki dopiero przy moście, t. j. około 400 m. od tego punktu.

Już w poziomie piaskowca jamneńskiego znalazłem tu mały odłamek inocerama.

Wkraczamy obecnie w potężny pas piaskowca jamneńskiego, którego przedłużenie poznaliśmy już nad Prutem między Mikuliczynem i Tatarowem.

Dalsze stosunki widoczne z rysunków nie okazują żadnej różnicy od tych, które poznaliśmy nad górnym Prutem i Czeremoszem.

10. Dolina Maniawki.

(Fig. 37 i 38).

Maniawka wpada do Bystrzycy Sołotwińskiej w Manasterczanach i tworzy dokładnie poprzeczny przekrój przez brzeżne pasma karpackie. Przekrój ten jest przedłużeniem odsłonięć, które poznaliśmy koło Żurak i Staruni.

Pierwsze odsłonięcia spotykamy na prawym brzegu na zachodnich stokach wzgórza „Pohorylec“. Widać tu szare, zielonawe i czerwonawe łupki i iły z kilku wtrąconemi grubemi ławicami kruchego piaskowca, nachylone prostopadle albo stromo ku południowemu zachodowi (kier. h 11); są to niezawodnie głębsze części mioceńskiego iłu solnego, które poznaliśmy już w północno zachodniej części Ropyszcza.

W parowach między „Pohorylcem“ i „Pasowiskiem“ pojawiają się pod grubemi pokładami gliny dyluwijalnej w bardzo małych odsłonięciach płasko leżące łupki marglowate, szare, z wtrąceniami kruchych, bardzo zwietrzałych warstewek piaskowca, w których zauważyłem okruchy wapiennych skorup. Warstwy te liczę już do formacyi menilitowej, która się dopiero w Markowej rozwija w znacznych rozmiarach.

Tu mamy słabo ku południowemu zachodowi nachylone lub płasko falisto ułożone szare marglowe łupki, skorupowate warstwy cementowe (?) brunatno wietrzejące, piaskowce szare i zielone, wąsko warstewkowane i prążkowane, ciemno brunatne łupki, kruche, zielonawo szare zlepieńce z licznemi szczątkami organicznemi

[illegible] widziany łupków menilitowych, które znamy już z wielu innych miejscowości karpackich.

Ku południowemu zachodowi przechodzą one w zwykłe, typowo rozwinięte łupki menilitowe, [illegible] wyraźny [illegible], za którym po kilku zboczeniach wygina się wyraźnie [illegible] ku południowemu wschodowi. Między łupkami temi powtarzają się kilkakrotnie grube ławice piaskowca [illegible], który w lesie na południowy wschód od [illegible] skały tworzy [illegible] zwaną „Błazennyj Kamiń".

Ku południowemu zachodowi wytwarza się siodło, które widzieliśmy już w dolinie B[illegible] Natyw [illegible] pod Pasieczną K[illegible]. Następny układ warstw w południowem skrzydle tego siodła nie różni się niczem od tego, który tam napotkaliśmy: w pokładach eoceńskich, [illegible] Wapnienki, przeważają zamiast [illegible] liczne [illegible] Orbitoides stellata. Dopiero [illegible] warstw [illegible] w [illegible] trafiamy nagle na znaczne pokłady [illegible] iłu solnego, który tu tworzy znaczną transgresję, sięgającą przez Kryczkę, Pomiędzy i prawdopodobnie Przysłup do doliny Łomnicy, gdzie się łączy z brzeżnym pasem mioceńskim.

Z iłu tego wytryskają liczne solne źródła, a nawet znaleziono w nim warstwy soli kamiennej. Do r. 1831 istniała w Maniawie warzelnia soli.

O miejscu tem wspomina już Pusch*; później Alth** bliżej je zbadał i trafnie określił jako zatokę iłu solnego między starszemi utworami karpackiemi. Tietze i Paul*** niczem nowem nie uzupełnili wiadomości naszych w tym względzie.

Ił solny maniawski jest popielaty, czasem z odcieniem zielonawym, nieco piaszczysty; zawiera wiele drobnych blaszek łyszczyku białego oraz warstewki i szczelinki białego lub bezbarwnego włóknistego gipsu. Warstwowanie zwykle niewyraźne. Jako wtrącenia pojawiają się warstwy szarego, kruchego piaskowca z łyszczykiem, zlepionego gipsem i iłem. Układ całego utworu jest płasko falisty i zupełnie niezgodny z sąsiedniemi utworami karpackiemi.

Rozprzestrzenienie tego pokładu widocznem jest na mapie.

Wszelkie cechy petrograficzne każą uważać utwór maniawski za równoczesny z właściwym utworem solnym mioceńskim brzegu karpackiego tych stron.

Góra Bubeń zamyka od południa siodło kredowe wyżej wspomniane. Tu kończą się nummulitowe (eoceńskie) warstwy pasieczniańskie, nie sięgając już do doliny Maniawki. W dalszem przedłużeniu tego pasma ku północnemu zachodowi spotykamy pod

*) *Geognostische Beschreibung von Polen*. II. 117.

**) Sprawozd. Komis. fizyjogr. Kraków. V. 1871. 68—70.

***) *Neue Studien etc. Jahrb. d. geol. R.-A.* 1879. 214.

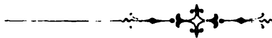
Kryczką zapadające ku południowemu zachodowi łupki menilitowe, pod któremi niezawodnie leżą warstwy eoceńskie, zasłonięte przez ił solny (fig. 38).

Dalej ku południowemu zachodowi następuje długa linija usunięcia *(x x)*, którą już wielokrotnie przecinaliśmy, i która także tu widoczną jest w kształcie naziomu, chociaż nie w bezpośrednich odsłonięciach. Następnie rozpoczyna się znów siodło kredowe z bardzo pięknie wykształconemi warstwami ropianieckiemi. Siodło to widzieliśmy koło cmentarza pasieczniańskiego nad Bystrzycą Nadwórniańską.

Skrzydło połudn. zachodnie tego siodła odznacza się bardzo płaskiem nachyleniem ku południowemu zachodowi, tak, że w dolinach jeszcze daleko w górę widać warstwy ropianieckie, gdy na grzbietach już leżą grube ławice piaskowca jamneńskiego.

Płasko ku południowemu zachodowi nachylone ławice naprzemian twardych i miększych utworów (płytowych i jamneńskich) powodują w górnym biegu Maniawki liczne piękne kaskady. Największa z nich (nieco powyżej ujścia potoka „Tysnykowaty“) spada w kilku stopniach z wysokości około 15 metrów.

Lwów, w Marcu 1886.



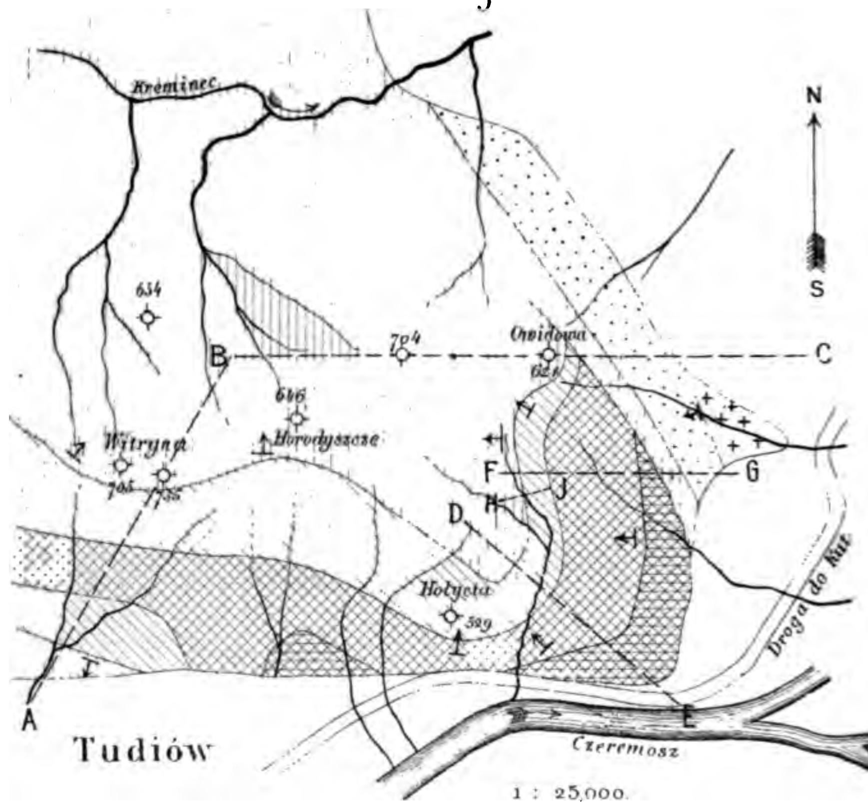
TREŚĆ.

Objaśnienie figur 1—6

patrz na 1. tablicy.

Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt II.

Fig. 1.

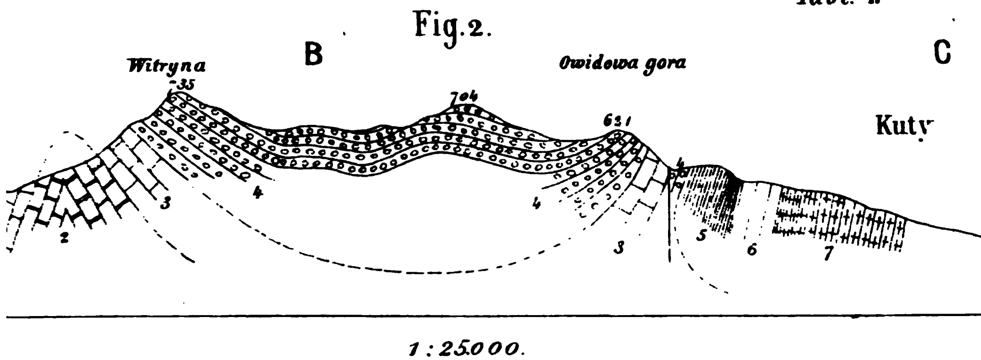


Aluwijum i Dyluwijum.	
Miocen.	
Oligocen.	
Eocen.	
Piaskowiec jamneński.	Kreda.
Warstwy płytowe.	Kreda.
Warstwy ropianieckie	Kreda.

Rys. R. Zuber.

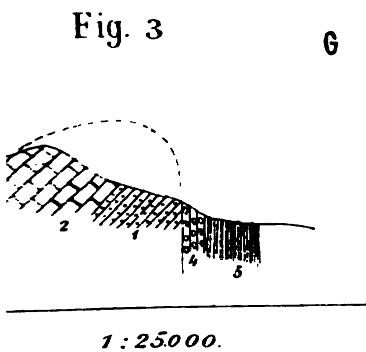
Tabl. I.

Fig. 2.



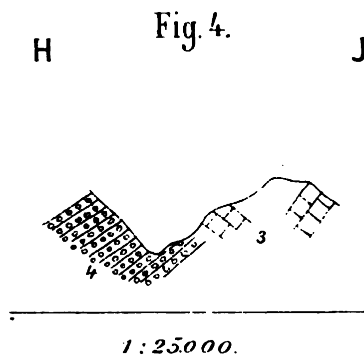
1 : 25.000.

Fig. 3



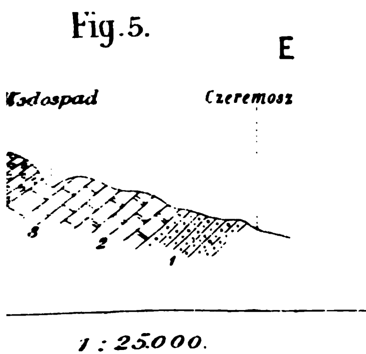
1 : 25.000.

Fig. 4.



1 : 25.000.

Fig. 5.



1 : 25.000.

Objaśnienie figur 2–5.

1. Warstwy ropianieckie		
2. Warstwy płytowe	}	Kreda
3. Piaskowiec jamneński		
4. Warstwy eoceńskie		
5. Łupki menilitowe		
6. Zlepieńce i piaskowce dobrotowskie	}	Oligocen
7. Łupki i iły solne z gipsem (dolny Miocen)		

Litogr. M. Salba w Krakowie.

Objaśnienie figur 6—9.

1. Warstwy ropianieckie }
2. Warstwy płytowe } Kreda.
3. Piaskowiec jamneński }
4. Warstwy eoceńskie.
5. Formacyja menilitowa (łupki menilitowe, piaskowiec kliwski, margle itd.). — Dolny Oligocen.
6. Warstwy dobrotowskie i zlepieniec słobódzki. — Górny Oligocen.
7. Ił solny. — Dolny Miocen.
8. Warstwy cerytyjowe. — Górny Miocen.

xx. Szczeliny uskokowe i usunięcia.

Objaśnienie figury 12.

1. Piaskowiec jamneński. — Kreda.
2. Warstwy eoceńskie.
3. Formacyja menilitowa (Dolny Oligocen): a. Typowe łupki menilit b. Szare margle i piaskowce z naftą.
4. Formacyja magórska (Górny Oligocen): c. Piaskowiec magórski; d. W stwy szypockie.

1:37500.

Skała nad Czeremoszem

Sokólsk



Rożen wielki

erteny

Objaśnienie figury 13.

1. Łupki menilitowe.
2. Szare margle i piaskowce.
3. Gruboławicowe piaskowce (magórskie).

Fig. 16.

a. Skały krystaliczne.
b. Przeważnie łupki } Formacyja piaskowca magórskie
c. Przeważnie piaskowce }

Fig. 18.

a. Skały krystaliczne.
b. Łupki i piaskowce magórskie.

Fig. 19.

1. Warstwy ropianieckie }
2. Warstwy płytowe } Kreda.
3. Piaskowiec jamneński }
4. Warstwy eoceńskie.
5. Formacyja menilitowa (łupki menilitowe, piaskowiec kl margle itd). — Dolny Oligocen.
6. Warstwy dobrotowskie i zlepieniec słobódzki. — Górny Ol
7. Ił solny. — Dolny Miocen.
8. Warstwy cerytyjowe. — Górny Miocen.

Fig. 20.

1—4 jak w figurze 19.
5. Łupki menilitowe. — Dolny Oligocen.
6. Zlepieniec słobódzki } Górny Oligocen.
7. Piaskowce dobrotowskie }
8. Ił solny. — Dolny Miocen.

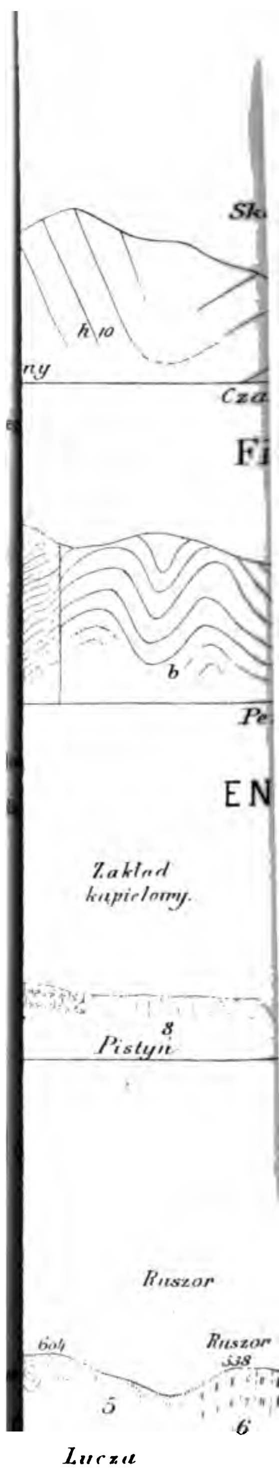
Fig. 21.

a. Łupki menilitowe
b. Piaskowiec kliwski (granica między *b* i *c* ukośnie kreskowana oznacza górny poziom naftowy)
c. Zielony łupek }
d. Tenże z warstewkami piaskowca } Eocen.
e. Spodziewany piaskowiec naftonośny }

Fig. 22 i 23.

1. Ił solny. — Dolny Miocen.
2. Warstwy cerytyjowe (Górny Miocen): *a* Węgiel, pod wę nad węglem ił.

Dolny pokład myszyński jest prawdopodobnie identyczny w Kowalówce.



Sk
h 10
ny
Cza
Fi
b
Pe
EN
Zakład
kąpielowy.
8
Pistyn
Ruszor
604
Ruszor
538
5
6
Łucza

Fig. 34.

1. Warstwy eoceńskie.
2. Łupki menilitowe (Dolny Oligocen).
3. Zlepieniec słobódzki } Górny Oligocen.
4. Warstwy dobrotowskie } Górny Oligocen.
5. Łupki i iły solne (Dolny Miocen).
6. Warstwy cerytyjowe (Górny Miocen).

Fig. 25 i 26.

1. Warstwy ropianieckie } Kreda.
2. Warstwy płytowe } Kreda.
3. Warstwy eoceńskie.
4. Łupki menilitowe (Dolny Oligocen).
5. Zlepieniec słobódzki } Górny Oligocen.
6. Piaskowce dobrotowskie } Górny Oligocen.
7. Czerwone łupki } Dolny Miocen.
8. Szary ił solny } Dolny Miocen.

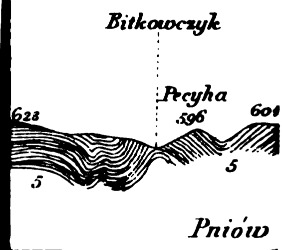
Fig. 27.

1. Zlepieniec słobódzki } Oligo
2. Łupki menilitowe i rogowce } Oligo
2'. Piaskowiec kliwski z wąskiemi wtrąceniami czarnych łupków } Oligo
3. Warstwy eoceńskie:
   a. Łupki zielone i szare, iłowe i krzemionkowe, zlepieńce itp.
   a'. Czerwony łupek.
   b. Glaukonityczne piaskowce naftonośne.
   c. Drobnoziarnisty piaskowiec podobny do jamneńskiego.

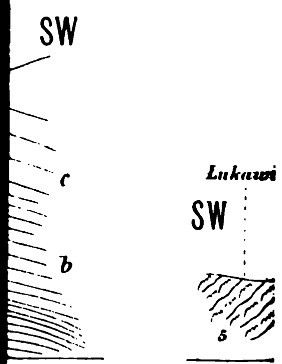
Fig. 28 i 29.

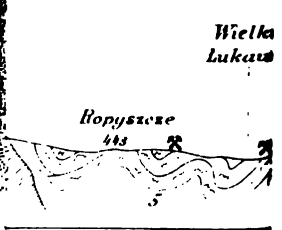
1. Warstwy ropianieckie } Kreda.
2. Warstwy płytowe } Kreda.
3. Piaskowiec jamneński } Kreda.
4. Warstwy eoceńskie.
5. Łupki menilitowe i piaskowiec kliwski. — Oligocen.

xx. Szczeliny uskokowe lub przesunięcia.


Bitkowczyk
Pecyha
628
596
601
5
5
Pniów

SW


c
b
SW
5


Ropyszcze
443
5

SW

INHALT.

Erklärung der Zeichnungen.

Fig. 1—5. Kartenskizze und Durchschnitte aus der Umgebung von **Kuty**.

Erklärung der Fig. 2—5:

1. **Ropianka - Schichten** } Kreide
2. **Plattige - Schichten** } Kreide
3. **Jamna - Sandstein** } Kreide
4. **Eocän - Schichten.**
5. **Menilit - Schiefer** } Oligocän.
6. **Konglomerate und Dobrotower Sandsteine** } Oligocän.
7. **Salz - und Gyps - führende Thone und Schiefer (Unter - Miocän).**

Fig. 6. Durchschnitt des Czeremosz.

Fig. 7. Detail bei Rożen Wielki.

Fig. 8. Detail zwischen Tudiów und Kuty.

Fig. 9. Rybnica - Profil und dessen Verlängerung nach Żabie.

Erklärung der Fig. 6—9:

1. Ropianka - Schichten } Kreide.
2. Plattige - Schichten } Kreide.
3. Jamna - Sandstein } Kreide.
4. Eocän - Schichten.
5. Menilit - Formation (Menilitschiefer, Kliwa - Sandstein, **graue Mergel etc.**). Unter - Oligocän.
6. Dobrotower Schichten und Konglomerat von **Słoboda Rungórska. — Ober-** Oligocän.
7. Salzthon — Unter - Miocän.
8. Cerithien - Schichten. — Ober - Miocän.

x x. Verwerfungs - und Verschiebungs - Spalten.

Fig. 10. Kamienista - Berg bei Horod (Rybnica - Thal).

Fig. 11. Lagerung der plattigen Schichten bei Jaworów (Rybnica).

Fig. 12. Durchschnitt durch die Berge: Pohar - Kostrzyca - Czarna Góra.

1. Jamna - Sandstein.
2. Eocän - Schichten.
3. Menilit - Formation (Unter - Oligocän): a. Typische **Menilitschiefer**, b. Graue Mergel und Erdöl - führende Sandsteine.
4. Magóra - Formation (Ober - Oligocän): c. **Magóra - Sandstein, d. Szypoter** Schichten.

***Fig. 13.* Detail am Schwarzen Czeremosz oberhalb Żabie.**

1. **Menilit - Schiefer;**

2. Graue Mergel und Sandsteine;
3. Grobbankiger Magóra - Sandstein.

Fig. 14. Felswand am Schwarzen Czeremosz oberhalb der Bystrzec - Mündung.
a. Schiefer und Mergel; b. Magóra - Sandstein.

Fig. 15. Lagerung des Magóra - Sandsteines am Schw. Czeremosz zwischen Zełeny und Wałyło.

Fig. 16. Schichtenfolge am Dobryn - Bache.
a. Krystallinische Gesteine.
b. Vorwiegend Schiefer } Magóra - Formation.
c. Vorwiegend Sandsteine } Magóra - Formation.

Fig. 17. Lagerung der grauen Mergelschiefer (Oligocän) bei Stebne am Weissen Czeremosz.

Fig. 18. Schichtenfolge am Perkałab - Bache.
a. Krystallinische Gesteine.
b Schiefer und Sandsteine der Magóra - Formation.

Fig. 19. Pistynka - Profil zwischen Kosmacz und Pistyń.
Erklärung wie Fig. 6—9.

Fig. 20. Durchschnitt von Jabłonów nach Kosmacz.
1—5 wie Fig. 6—9.
6. Konglomerat von Słoboda Rungórska } Ober - Oligocän.
7. Dobrotower Sandsteine } Ober - Oligocän.
8. Salzthon (Unter - Miocän).

Fig. 21. Petroleum - Bergwerk am „Zapust" (Kosmacz).
a. Menilit - Schiefer } Oligocän.
b. Kliwa - Sandstein (Die schief schraffirte Grenze zwischen *b* und *c* bezeichnet den ersten Oel - Horizont) } Oligocän.
c. Grüner Schiefer } Eocän.
d. Derselbe mit schmalen Sandstein - Zwischenlagen } Eocän.
e. Anzuhoffender oel - führender Sandstein } Eocän.

Fig. 22. Durchschnitt durch die Braunkohle - führenden Schichten bei Myszyn.

Fig. 23. Durchschnitt durch dieselben bei Kowalówka
1. Salzthon.
2. Cerithien - Schichten.
a. Kohle; im Liegenden Sand, im Hangenden Thon.
Das tiefere Flötz von Myszyn ist wahrscheinlich identisch mit demjenigen von Kowalówka. Längenscala 1 : 25000.

Fig. 24. Łuczka - Profil zwischen Berezów und Stopczatów.
1. Eocän.
2. Menilitschiefer.
3. Słobodaer Konglomerat.
4. Dobrotower Schichten.
5. Salzthon.
6. Cerithien - Schichten.

Fig. 25. Sopówka - Profil bei Peczeniżyn.

Fig. 26. Pruth - Profil zwischen Delatyn und Kniażdwor.
Erklärung von Fig. 25—26.
1. Ropianka - Schichten.
2. Plattige Schichten.
3. Eocän.
4. Menilitschiefer.
5. Słobodaer Konglomerat.
6. Dobrotower Sandsteine.
7. Rothe Schiefer } Unter - Miocän.
8. Grauer Salzthon } Unter - Miocän.

Fig. 27. Petroleum - Bergwerk Słoboda Rungórska (Skala 1 : 25000)
1. Słobodaer Konglomerat } Oligocän.
2. Menilitschiefer und Hornsteine } Oligocän.

2'. **Kliwa-Sandstein mit schmalen Einlagerungen schwarzer Schiefer** } Oligocän.
3. Eocäne Schichten.
a. Grüne und graue, thonige und kieselige Schiefer, Konglomerate etc.
a' Rother Schiefer.
b. Glaukonitische Oel-Sandsteine.
c. Feinkörniger Sandstein, ähnlich demjenigen von **Jamna**.

Fig. 28 und 29. Pruth-Profil oberhalb Delatyn.
Erklärung wie Fig. 6—9.

Fig. 30. Aufschluss am linken Pruth-Ufer oberhalb **Delatyn**.
Links Ropianka-Schichten, rechts **Menilit-Schiefer**.

Fig. 31. Aufschluss unterhalb Dora. a. **Ropianka-Schichten**; b. Plattige Sch.; c. Jamna-Sdst.

Fig. 32. Bystrzyca-Profil oberhalb Nadworna. Erklärung wie Fig. 6—9.

Fig. 33. Petroleum-Bergwerk Pasieczna (bei **Nadworna**).
a. Nummulitenschichten.
b. Jamna-Sandstein.
c. Plattige Schichten und rothe Schiefer.
d. Erster Oelhorizont
e. Grauer Thon mit Salz } Ropianka-Schichten.
f. Zweiter Oelhorizont

Fig. 34.—36. Durchschnitte durch das Vorgebirge zwischen **Bohorodczany, Słotwina** und Nadworna.
1. Menilit-Schiefer (Unter-Oligocän).
2. Slobodaer Konglomerat } Ober-Oligocän.
3. Dobrotower Schichten
4. Rothe Schiefer } Unter-Miocän.
5. Salzthon

Fig. 37.—38. Durchschnitte längs des Maniawka-Thales.
1. Ropianka-Schichten.
2. Plattige Schichten.
3. Jamna-Sandstein.
4. Eocän-Schichten.
5. Menilit-Formation (Menilitschiefer, Kliwa Sandstein, **graue Mergelschiefer**)
6. Miocäner Salzthon.
x x. Verschiebungs-Spalten.



WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYJOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST
DO
ZESZYTU CZWARTEGO

4

OPRACOWANY PRZEZ

Prof. Dra E. DUNIKOWSKIEGO.



KRAKÓW.

NAKŁADEM WYDZIAŁU KRAJOWEGO KRÓL. GALICYI I LODOMERYI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1891.

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYJOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST

DO

ZESZYTU CZWARTEGO

(Brustury, Porohy, Dolina, Tuchla, Ökörmező)

OPRACOWANY PRZEZ

Prof. Dra E. DUNIKOWSKIEGO.



KRAKÓW.

KOSZTEM WYDZIAŁU KRAJOWEGO KRÓL. GALICYI I LODOMERYI.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.

1891.

Kraków, 1898. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.

Oro- i hidrografija obszaru.

Teren objęty mapami niniejszego zeszytu należy prawie zupełnie do systemu karpackiego, nieznaczna tylko część na NE sięga w dziedzinę podkarpackiego miocenu.

Jak zresztą wszędzie w Karpatach — tak i tu uwidocznia się w wybitny sposób zawisłość zewnętrznej konfiguracyi tych typowo pasmowych gór od budowy geologicznej, — tak, że nieraz drobne szczegóły w rozłożeniu, jakości dolin i t. p. dadzą się bardzo dobrze przy pomocy geologii zrozumieć i wytłómaczyć.

Na południu zamyka potężne pasmo oligoceńskie „Czarna Połonina“ teren nasz od Węgier. Szczyt „Bratkowska“ sięgający 1792 m. wysokości, stanowi największe wzniesienie w dziedzinie granicznego oligocenu. Inne szczyty jak n. p. Czarna Klewa (1723 m.), Gropa (1763 m.), Durny (1709), tworzą potężny rdzeń pasma ciągnącego się zupełnie w geologicznym kierunku warstw. Ciekawem jest zjawisko, że dalej ku zachodowi granica między Galicyją i Węgrami a więc i dział wód (gdyż do tego ostatniego stosuje się granica), nie idzie szczytem pasma Czarnej Klewy, a względnie dalszego jego ciągu, tylko zbacza dość znacznie ku północy. Przyczyną tego jest okoliczność, że mały potoczek oznaczony na mapie jako Płajski potok, przecina poprzeczną doliną nietylko całe pasmo wspomniane, ale oprócz tego także i drugie równoległe pasemko Gorganu leżące dalej na północy, skutkiem czego posuwa linię granicznego działu wodnego (a więc i granicę kraju) daleko na północ aż do potężnego pnia górskiego Ihrowca i Sywuli, zbudowanych już z piaskowca jamnieńskiego. Naturalnie, że zjawisko to musi każdemu wpaść w oczy, — i z góry można było przewidzieć, że nie jestto zwykła erozyjna dolina, — gdyż zarówno nieznaczna siła potoczku, jako też zanadto wielkie pasmo

górskie przedstawiają przypuszczenie takie jako bardzo nieprawdopodobne.

I rzeczywiście bliższe zbadanie tego zjawiska (już po stronie węgierskiej wykazało, że to jest poprzeczne pęknięcie połączone z małym uskokiem, a więc wybitna dolina tektoniczna. Jestto w Karpatach zjawisko mniej częste, i muszę tu zwrócić uwagę, że to przerzucanie się granicznego działu wodnego z jednego pasma na drugie ma swą przyczynę w innym fakcie, a mianowicie w tym, że energija wzniesienia fałdu miejscami słabnie, skutkiem czego tworzy się niska przełęcz, dozwalająca wodom po południowej stronie pasa dostać się z czasem na północ i na odwrót.

Wracając do naszego granicznego pasma, mamy dalszy jego ciąg w Popadi 1742 m., która tworzy najwyższe wzniesienie grzbietu, noszącego nazwę Prełuki. Ponieważ materyjał skalny piętra oligoceńskiego zmienia się miejscami, przeto i rzeźba gór różne ma wejrzenie. Jak później poznamy, są przeważnie dwie skały wchodzące w skład tego piętra: łupki sypiące i piaskowiec miękki. Gdzie więc przeważają pierwsze, jak n. p. na wschodzie naszego pasma, tam stoki są łagodne, gdzie zaś drugie, tam są strome i kamieniste, jak to ma n. p. miejsce na Popadi i Guretwynie, których strome urwiska zasiane całem morzem głazów, przypominają raczej góry Alpejskie, aniżeli Karpaty. Dodać należy, że południowe stoki są zawsze bardziej strome aniżeli północne, co dotyczy [illegible] granicznego pasma, ale i wszystkich innych. Zjawisko to [illegible] faktem geologicznym, że wszystkie [illegible] południowi i to zwykle dość strome. [illegible] powierzchni góry odpowiada upadowi geologicznemu [illegible] działanie wody musi być oczywiście [illegible]. Toż samo i teoryja powstania Karpat [illegible] siły fałdującej, która działa od po[illegible] się z faktem więcej stromego pochylenia [illegible].

[illegible] pasmem jeszcze dalej ku zachodowi, [illegible] Beskidu. Jestto jedno z niezbyt licznych [illegible] „Beskidu" istnieje faktycznie [illegible] i w ustach ludu. W Gorganach [illegible] Krągłej Młace (1261), [illegible] i w Bisowatym Dziale [illegible] pasa, — które staje się [illegible]. W dziedzinie bowiem źródlisk [illegible] Beskidu wystrzela [illegible] zjawisko zostające także w [illegible]. [illegible] im bliżej bowiem wy[illegible] warstw, tem energiczniejsze jest wypiętrzenie [illegible], gdy przeciwnie w miejscach zajętych przez sze-

roki pas oligoceński, części jego odleglejsze nie wznoszą się do zbytnich wysokości, tworząc nieznaczne fałdy.

W pierwszym przypadku ogranicza się wystąpienie oligoceńskich warstw do jednego lub co najwięcej dwu grzbietów górskich, z których drugi, t. j. północny, występuje często jako grzbiet poboczny, nieoddzielony nawet większą doliną podłużną. Tak widzimy n. p. na północ od pasma Czarnej Połoniny i jej dalszego ciągu tylko jeden jeszcze grzbiet Gorganu ze szczytami Koniec Gorganu (1611 m.), Taupiszyrka (1503 m.), na północ zaś od Popadi nie ma już równoległego oligoceńskiego pasma, natomiast cały obszar składa się z potężnych gór, przewyższających nawet Popadię (Grosa 1752 m.) lub też dorównywających jej wysokością (Parenki 1737 m.) a połączonych przełęczami, które nie ciągną się bynajmniej w kierunku pasm górskich.

W drugim przypadku, gdzie wypiętrzenie starszych warstw jest bardziej odległe, t. j. gdzie pas (nie pasmo!) oligoceński jest szerszy, tam mamy kilka równoległych grzbietów.

Udając się na północ od opisanej dziedziny oligocenu na granicy węgierskiej, — przyjdziemy na właściwy rdzeń karpacki zbudowany ze starszych warstw. Sato pasma odznaczające się bardzo wybitnie w zewnętrznem krajobrazowem wejrzeniu, — okazujące skłonność do tworzenia malowniczych skał lub przynajmniej stoków zasianych głazami o ostrych krawędziach. Zbudowane przeważnie z piaskowca t. zw. jamneńskiego czyli bryłowego, okazują najwyższe wzniesienia naszego terenu.

Na wschodzie zaczyna się ten obszar pasmem „Skałki" (1597 m.), dalej pasmami Negrowa i Bojarynem, aż wreszcie w paśmie Sywuli osięga najwyższe po Czarnohorze wzniesienie w Karpatach galicyjskich, mianowicie 1818 m. Potężny ten grzbiet, na którego północnych stokach wytryska Bystrzyca Sołotwińska, okazuje w wybitnym stopniu wyżej wspomnianą właściwość tworzenia stromych południowych stoków, które wznosząc się w prostopadłych ścianach zawalonych skałami — są miejscami nie do przebycia.

Pasmo to zbaczając ku północy przechodzi w Ihrowiec ze szczytem Wysoka (1808 m.), dalej idzie Małahów, a po przerwie przez dolinę Łomnicy, wązki a długi grzbiet Arszycy aż do doliny Świcy ze szczytami Mały (1516 m.), Neriedów (1557 m.), Gorgan ilemski (1559 m.), Pustaszok (1427 m.). Jako równoległe grzbiety pomiędzy dolinami Bystrzycy i Świcy w tym samym geologicznym obszarze wymienić należy:

1. Stanimir 1549 m.
2. Olenica 1384 m.
3. Wirch pasieczny 1485 m.
4. Skorodna 1195 m.

Po krótkiej przerwie zaznaczonej podłużnemi dolinami wypełnionemi młodszą formacyją, wznosi się poraz wtóry piaskowiec bryłowy w stromych grzbietach. Przedewszystkiem wpada w oczy długie i regularnie w SE kierunku ciągnące się pasmo „Czortka“ z licznemi szczytami, z których najwyższy dosięga 1325 m. W bardzo wyraźny sposób objawia się stromość południowych stoków zasypanych całem morzem brył rozmaitej wielkości. Zawisłość tego zjawiska od południowego upadu warstw widoczna jest od razu, można niejako wprost śledzić proces odrywania się bloków od warstw wysterczających całemi swojemi powierzchniami i wystawionych na działanie powietrza i wody.

W dalszym ciągu spotykamy między Bystrzycą a Łomnicą grzbiet Hryńków (1250 m.), między Łomnicą zaś a Świcą Jawornik i Sehłys (1350 m.), kończące się wreszcie nad Świcą Niagrynem (1191 m.).

W zachodniej części naszego terenu, t. j. między Świcą a Oporem, spotykamy formacyję tę piaskowca bryłowego także w znacznych pasmach, jakkolwiek prostolinijność grzbietów w geologicznym kierunku nie jest tak wybitna, jak na wschodzie.

Przekroczywszy Świcę, wymienić przedewszystkiem musimy pasmo Chom (1317 m.), w dalszym ciągu Czarnej Sehły (1287 m.) i Bukowińca (1262 m.), przechodzącego w długie pasmo Zełemianek ze szczytami Nowy Mudy (1261 m.), Zełemin (1177 m.) i t. d.

Południowe pasemka tegoż pasu są krótkie, szczyty luźne na silnych osadzone trzonach. Tu leży najwyższa góra w dziedzinie Oporu i Stryja, mianowicie Łysak (1365 m.).

Ten więc potężny pas piaskowca jamneńskiego jest właściwem jądrem górskiem, gdyż wypiętrzenie sięga tu aż do najstarszych warstw piaskowca karpackiego.

Udając się z tej okolicy na północny wschód, t. j. na poprzek kierunku górskiego, spostrzeżemy gwałtowną zmianę w krajobrazowem [illegible] Karpat. Ta wybitna — i że tak rzekę — śmiała płaskorzędność grzbietów piaskowca bryłowego znika bezpowrotnie, — na ich miejsce przychodzą nikłe pasemka o łagodnych zaokrąglonych stokach, porozrywane w pojedyncze luźne partyje i opuszczające często kierunek geologiczny. Jestto obraz przypominający [illegible], które potężne i regularne wśród morza — łamią się i rozbijają przy brzegu wśród zatok i cieśnin.

W zjawisku tem mamy znów piękny przykład zawisłości form krajobrazowych od budowy geologicznej. Ta zmiana rzeźby powodowana jest zmianą formacyi. Na miejsce piaskowca bryłowego występują tu znacznie młodsze warstwy, mianowicie przeważnie oligoceńskie w postaci sypiących łupków i piaskowce należące do tego horyzontu. Naturalną więc rzeczą, że sypiący i łatwo wietrzejący

łupek nie będzie tworzył potężnych grzbietów i nie zdoła się oprzeć denudacyi.

Młodszy ten pas karpacki ciągnie się w naszym terenie od Porohów nad Bystrzycą przez okolicę Jasienia i Perehińska nad Łomnicą, Spasa nad Czeczwą, Wełdzirza nad Świcą, aż do Słobody bolechowskiej i Brzazy nad Sukielą, zajmując w taki sposób NE naszej mapy.

Szczyty grzbietów tego pasu nie osiągają prawie nigdzie 1000 m. wysokości, — a poszczególne pasemka tylko w południowej części, t. j. na granicy starszego obszaru, okazują regularny kierunek NW — SE.

Tak n. p. spotykamy między Łomnicą a Świcą pasmo „Górnego Wierzchu“ ze szczytami Wulkan (1021 m.), Wierzebny (983 m.), Ostry Wirch (881 m.) i t. d., podobnież na zachód od Świcy krótkie pasemko Osi Garb (768 m.), Czerteż (646 m.). Zresztą przedstawia się cała okolica w postaci falistych pagórków, których płaskorzeźba zawisła w pierwszej linii od denudacyi.

Jeszcze dalej ku NE następują wzgórza formacyi mioceńskiej solonośnej, wreszcie Karpaty przechodzą zwolna w płaskowyż podolski.

Co się tyczy rzek, to mamy w naszym terenie źródłowiska Złotej i Czarnej Bystrzycy. Łomnicy, Świcy i Oporu. Jestto prawie reguła, że każda z tych rzek jako też i jej główne dopływy płyną doliną erozyjną, podczas gdy poboczne potoki mają swe koryta w dolinach tektonicznych t. zw. symptygmatycznych, któregoto terminu używa Löwl na oznaczenie dolin podłużnych synklinalnych, — podczas kiedy doliny antyklinalne, t. zw. anaregmatyczne, są rzadsze. Praktyczny sposób do określenia istoty obu rodzajów dolin podłużnych, jest podług mego zdania następujący: W dolinach symptygmatycznych warstwy upadają w zmyśle stoków dolin, w anaregmatycznych zaś w przeciwnym zmyśle.

Co się zaś tyczy dolin poprzecznych, to te, jak już wspomniałem, są w naszym terenie erozyjne, t. j. powstałe skutkiem działania mechanicznego płynącej wody. Bardzo są rzadkie w Karpatach doliny poprzeczne tektoniczne, t. j. takie, które istnienie swe zawdzięczają nie wygryzieniu przez wodę, lecz szczelinie lub uskokowi geologicznemu.

Teoryja Powella, Medlicotta i Tietzego o preegzystencyi rzek przed górami i tłómaczenie powstania dolin poprzecznych w taki sposób, że rzeka istniała przed wzniesieniem się gór, — i w miarę podnoszenia się gór wrzynała się w nie, ma, mojem zdaniem, w Karpatach małe zastósowanie. Z wyjątkiem Dunajca i Popradu, a może i Czeremoszu, gdzie teoryja ta ma bardzo wiele prawdopodobieństwa, wszystkie inne rzeki nasze tak są zawisłe od obecnej konfiguracyi Karpat, że o ich preegzystencyi wątpić należy.

Poniżej dajemy krótki przegląd dolin naszego terenu wraz z określeniem ich jakości.

1. Złota Bystrzyca wytryskająca na północnych stokach Czarnej Połoniny, płynie doliną poprzeczną erozyjną. Wszystkie zaś jej dopływy w obrębie naszej mapy okazują doliny tektoniczne, a mianowicie symptygmatyczne, tak n. p. potoki Douszynice, Salatruk, Maksymec.

2. Czarna Bystrzyca wytryska u stóp Sywuli. Z wyjątkiem potoku Płoska, płynącego doliną erozyjną poprzeczną (już w dziedzinie oligocenu koło Porohów), wszystkie inne dopływy są w dolinach symptygmatycznych.

3. Łomnica wytryska pod Prełuką i Kopułą (w pasmie Popadii) i płynie doliną erozyjną poprzeczną. Taką samą dolinę okazuje jej dopływ Czeczwa, biorąca swój początek na stokach Sylhosa. Dopływy zaś: Duba, Turawa i Czerleń płyną doliną Łomnicy dłuższy czas równolegle z nią. Zjawisko to da się łatwo wytłómaczyć naniesieniem szutru przez główną rzekę i posuwaniem przez to ujścia potoku pobocznego coraz bardziej w dół. Doliny wszystkich innych dopływów są tektoniczne, z tych zaś dolina potoczku Czuta koło Jasienia jest typowo anaregmatyczną, podczas kiedy wszystkie inne są symptygmatyczne.

4. Świca bierze swój początek w Beskidzie pod Gorganem Wyszkowskim i Jaworową Kiczerą, płynąc typową wązką erozyjną doliną. Tuż w jej sąsiedztwie ma swoje źródła i Mizuńka, która zbaczając nieco ku zachodowi, zatacza wielkie koło i przepyszną romantyczną erozyjną doliną dąży ku północy, a względnie w końcu ku wschodowi, aby się wreszcie koło Mizunia połączyć ze Świcą. Toż samo da się powiedzieć i o Sukieli. Doliny wszystkich innych potoków są symptygmatyczne.

5. Opór jako główny dopływ Stryja nie czyni wyjątku od tej reguły, lecz okazuje także dolinę poprzeczną, erozyjną. Wytryska w sąsiedztwie źródłowisk Stryja na Jaworniku i otrzymuje z prawej strony dwa ważniejsze dopływy: potok Sławski i Wołosiankę, które tak samo okazują doliny erozyjne, przecinające bieg warstw w kierunku nieco ukośnym.

Potok Hołowczanka płynie zrazu doliną poprzeczną, później zaś symptygmatyczną. Do tej ostatniej kategoryi należą doliny Libochory i Żełemianki, podczas gdy dolina Orawy jest znów wybitnie erozyjną poprzeczną.

Przegląd wydzielonych formacyi.

Ponieważ zeszyt obecny jest pierwszym w szeregu publikować się mających map geologicznych karpackich zdjętych przezemnie, przeto uważam za stósowne wyjaśnić moje poglądy na wiek poszczególnych horyzontów wydzielonych na moim jako też i sąsiednim terenie Dra Zubera (Zeszyt II Atlasu geol. Galicyi).

Rozumie się, że tekst objaśniający do Atlasu nie jest wcale miejscem na polemikę naukową, dlatego nie zamierzam jej wcale tu wprowadzać, a to tem bardziej, że ona, przynajmniej co się tyczy główniejszych kwestyj, została już ukończoną, — i każdy kto się chce podjąć żmudnej pracy śledzenia przebiegu rozwoju pojęć geologicznych o budowie naszych Karpat, znajdzie ciekawy i pouczający materyjał zarówno w „Kosmosie“ jak też i pismach c. k. Zakładu geologicznego w Wiedniu i t. d.

Ograniczę się więc do krótkiego określenia dzisiejszego stanu naszych poglądów w ogóle,— jako też szczegółowo mych osobistych zapatrywań, co tem bardziej da się może usprawiedliwić, że właśnie pierwszy wyraziłem pewne wątpliwości co do dotychczasowego podziału i określenia wieku horyzontów galicyjskich Karpat, wprowadzając karpacką geologiję na drogę ostrej dyskusyi, która przez kilka lat trwała, aż się skończyła po mojej myśli, znacznem zmodyfikowaniem pierwotnych zapatrywań.

Najstarsze pokłady naszego terenu są niewątpliwie: 1. Warstwy ropianieckie; 2. Warstwy płytowe i 3. leżący na nich piaskowiec jamneński.

1. Warstwy ropianieckie.

Przez tę nazwę rozumiemy najgłębsze warstwy w systemie galicyjskiego piaskowca karpackiego [1]), jednakowoż, jak to z góry wyraźnie zaznaczam, tylko w głębi gór, — gdyż najstarsze utwory na brzegu Karpat są tak odmienne, że dotychczas żaden z autorów nie miał ochoty zastósowywać do nich nazwy „warstw ropianieckich.“

Pierwszy raz użył tej nazwy Paul w r. 1869 [2]) na określenie najstarszych warstw w okolicy Ropianki koło Dukli. Charaktery-

[1]) Karpaty na śląskiej granicy okazują inne nieco następstwo warstw.
[2]) *Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt.*

styka petrograficzna warstw ropianieckich znana jest powszechnie w literaturze geologicznej, — i jeżeli ją tutaj powtarzam, czynię to ze względu na cel niniejszego wydawnictwa, które mając się rozpowszechnić w dalszych kołach, powinno przedstawiać dla niefachowego czytelnika tę wygodę, że niepotrzebne są osobne studyja do zrozumienia technicznych wyrazów znajdujących się w tekście objaśniającym atlasu.

Otóż w systemie warstw ropianieckich mamy cały szereg skał, które przeważnie są bardzo typowe i łatwe do poznania. Pierwsze miejsce zajmują tu piaskowce a raczej łupki piaskowcowe o powikłano-łupkowej teksturze, ktore skutkiem tej tekstury pod silniejszym uderzeniem młotka rozpadają się w czerepy. Barwa ich szara, nieraz z zielonemi centkami, — powierzchnia atoli warstw jest prawie zawsze zielonawa lub niebieskawa. Liczne popękania i szczeliny przecinają je we wszystkich możliwych kierunkach, szczeliny takie są bardzo często wypełnione żyłkami białego kalcytu, jako też w ogóle skała jest dość bogatą w wapień, tak, że burzy się z kwasami. Bardzo charakterystyczne są na powierzchni warstw wypukłe rysunki w postaci skamieniałych gałązek, robaków i t. p. Są to t. zw. hieroglify i pochodzą ze śladów rozmaitych zwierząt morskich. Pomyślmy sobie bowiem, że plastyczny namuł nadmorski, po którym liczne stworzenia łażąc, pozostawiały bruzdy, zostanie przykryty drugą warstwą namułu, natenczas ta ostatnia utworzy odlew tych bruzd w postaci naszych hieroglifów. Ztąd więc napotykamy w literaturze nazwę „warstw dolno-hieroglifowych“ na określenie naszych pokładów.

Na oznaczenie takich pogięto-łupkowych warstw, używamy także często nazwy „strzałka“ (w niemieckiej literaturze „Strzolka“). Jestto lokalny wyraz używany przez górników śląskich, którzy chcąc się przekonać, czy jakiś okaz jest rudą żelazną, rzucają go w ogień, — i wtedy właśnie taki pogięto-łupkowy piaskowiec strzela, ztąd też nazwa.

W sąsiedztwie strzałki znajdują się w tym poziomie szare lub zielonawe iły i iłołupki, dalej gruboziarniste ławicowe jasne piaskowce zawierające niekiedy naftę. Zuber twierdzi (zeszyt drugi Atlasu), że obie te odmiany, niebieska i zielona, zajmują różne miejsca w poziomie, a mianowicie zielonawe znajdują się nad sinemi i popielatemi, rozpoczynając przechód do następującego ogniwa. Toż samo i znajdowanie nafty ma się ograniczać tylko do zielonawej odmiany.

Jako drugą ważną skałę w horyzoncie warstw ropianieckich należy wymienić margiel fukoidowy. Jestto margiel cementowy, cienko warstwowany, przepełniony odciskami fukoidów, t. j. morszczynów morskich. Obie te skały, t. j. strzałka i margiel fukoidowy,

zdają się bardzo często wzajemnie wykluczać, do czego dodać należy, że w dziedzinie marglu nigdy nie ma ropy.

Oprócz tego mamy w dziedzinie warstw ropianieckich także i inne skały nieograniczające się jednakowoż do tego poziomu. Tu należy zlepieniec lub okruchowiec zielony, złożony z kawałków i otoczaków jasnego białego wapienia, kwarcytu, zielonego łupku chlorytowego i t. p., zawierający dość liczne ale bliżej nieoznaczalne skamieliny, jak n. p. otwornice, mszywioły, kolce z jeżowców morskich, małże.

Jedyną skamieliną dozwalającą oznaczyć przynajmniej formacyję czyli system geologiczny a znajdującą się nierzadko w tych warstwach, jest małża zwana *Inoceramem*. Napotykamy ją prawie zawsze w odciskach lub nawet w kawałkach skorup na powierzchni warstw. Ponieważ ona nigdy nie pokazuje się w formacyi trzeciorzędnej, przeto możemy być pewni, że warstwy ropianieckie nie mogą być młodsze od formacyi kredowej. Tożsamo jeden amonit (*Phylloceras*) znaleziony w Gorlickiem w tych warstwach rozstrzyga o wieku kredowym tylko, nie oznaczając bynajmniej bliższego ogniwa tego systemu.

Mimo to zarówno Paul jak też i Dr. Tietze przy swoich zdjęciach galicyjskich Karpat zaliczali zawsze warstwy ropianieckie do neokomu, tj. najniższego ogniwa formacyi kredowej. Za nimi poszli też i młodsi krajowi geologowie, którzy w pracach swych przyjęli zapatrywania wiedeńskich kolegów i poprzedników.

W ciągu ostatnich lat udało się kilkakrotnie zarówno naszym, jak też i zagranicznym geologom (tu należy wymienić przedewszystkiem prof. Niedźwiedzkiego i Dra Uhliga z Wiednia) odszukać niewątpliwe neokomskie skamieliny w górotworach karpackich i to zawsze — z jedynym tylko wyjątkiem — na północnej krawędzi Karpat. Warstwy, w których te skamieliny znaleziono, tak są różne od zwykłych naszych wyżej opisanych ropianieckich, — i mają tak odmienny strop, że wspomniani autorowie nie myśleli ich wcale przyłączać do tych ostatnich, lecz owszem odróżniali je jakiemś lokalnem mianem, jako odrębne ogniwo. Naturalnie, że Paul protestował zawsze przeciwko takiemu postępowaniu, anektując każde takie odkrycie jako zatwierdzenie wieku neokomskiego jego warstw ropianieckich.

Drugi z rzędu kompleks warstw leżący na ropianieckich, o którym zaraz będzie mowa, t. j. piaskowiec bryłowy, musiał więc analogicznie przedstawiać młodsze horyzonty kredowe a mianowicie poczawszy od gaultu aż włącznie do senonu, poczem dopiero następował niewątpliwy eocen w postaci warstw z numulitami.

W roku 1881 polecił mi Wydział krajowy zbadanie (wspólnie z radcą górn. H. Walterem) okolic Gorlic, Grybowa i Nowego Sącza. W zakres tego zadania wchodziła także część terenu zwie-

dzonego rok przedtem przez prof. Szajnochę, który w krótkiem sprawozdaniu podał, iż znalazł w tamtejszych okolicach zupełne potwierdzenie zapatrywań Paula i Tietzego, wydzielając całkiem wyraźnie warstwy ropianieckie jako neokom, — bryłowy piaskowiec leżący na nich jako środkową i górną kredę i t. d.

Jakkolwiek więc musiałem mieć w tej mierze niejakie uprzedzenie co do klasyfikacyi formacyj tamtejszych, to przecież fakta stratygraficzne i paleontologiczne zebrane przezemnie były zanadto silne, abym miał powtarzać bez krytyki zapatrywanie mych poprzedników. Znalazłem bowiem bezpośrednio na warstwach ropianieckich w wielu miejscach pokłady z numulitami, — a na nich dopiero bryłowy piaskowiec, zaliczony przez mych poprzedników do grupy średniej. Skamieliny zebrane przezemnie w warstwach ropianieckich nie dały się wprawdzie z powodu złego stanu zachowania ściśle oznaczyć, — mimo to ogólne ich cechy przemawiały raczej za górną, aniżeli za dolną kredą. Ztąd więc wysnułem wniosek[1], że warstwy ropianieckie mego terenu są wyższem od neokomu kredowem ogniwem, że dalej bryłowego piaskowca stanowiącego na wschodzie przechód od ropianieckich warstw do eocenu brak tu zupełnie, że wreszcie eocen następuje bezpośrednio po warstwach ropianieckich, skutkiem czego piaskowce na nim leżące muszą być jeszcze młodsze.

Zaczęła się więc ostra dyskusya, która trwała przez kilka lat. Stanowi ona zarówno ciekawy jak i pouczający przyczynek do dziejów nowoczesnej krytyki naukowej, — potrzeba tylko sprzeciwić się ogólnie utartym poglądom powag, — aby być potępionym bez ściślejszego zbadania rzeczy, tylko na podstawie szermierki dyalektycznej.

Ponieważ właśnie Zakład geologiczny rozpoczął był zdjęcia okolic tamtejszych, przeto odnośni geologowie mieli wkrótce sposobność przekonać się o prawdziwości podanych przezemnie faktów, — skutkiem czego ujrzeli się w niemiłem położeniu zwracania się zwolna na moje tory. Uczynili to, maskując ile możności swoją klęskę, — jednakże zupełnego przyjęcia moich poglądów we wnioskach swoich zamaskować nie mogli.

A więc grupy średniej brak tam zupełnie, — na ropianieckich warstwach leżą pokłady z numulitami, masowy piaskowiec tamtych okolic należy faktycznie do starszego trzeciorzędu a nie do kredy itp.[2].

Aby uratować warstwy ropianieckie dla neokomu, proponuje Uhlig, żarliwy zrazu mój przeciwnik, a wreszcie adept moich poglądów, następujący podział najstarszych warstw naszych Karpat:

[1]) Kosmos 1882, 1883 itd.
[2]) Por. pisma c. k. Zakładu geol. we Wiedniu 1883, 1884 i t. d.

1. Neokom w rozwoju śląskim.

2. Warstwy ropianieckie przedgórza (prawdopodobnie neokomskie).

3. Warstwy z Ropy (*Ropa-Schichten*) stanowiące wyższy horyzont kredowy.

Pierwszego horyzontu we wschodnich Karpatach nie mamy wcale, — drugi ogranicza się do brzeżnego pasu Karpat tj. do miejsc, w których, jak wyżej wspomniałem, poznajdowano neokomskie skamieliny. Trzeci atoli obchodzi nas najwięcej, — gdyż to są właśnie nasze warstwy ropianieckie w środku gór, a więc nasza Strzałka, nasze margle fukoidowe itp.

Idąc więc za radą Uhliga musielibyśmy przy kartowaniu Karpat tak postępować: 1) Najstarsze warstwy kredowe na podgórzu nazwać warstwami ropianieckiemi z pojęciem dla nich neokomskiego wieku. 2) Skoro tylko wejdziemy w góry, wszystkie dotychczasowe nasze warstwy ropianieckie muszą otrzymać nazwę warstw z Ropy (*Ropaschichten*) z pojęciem młodszego kredowego wieku.

Po tylu więc latach zapatrywania moje zdołały się przyjąć w kołach fachowych, — wobec tych faktów i nasi krajowi młodsi geologowie, tak żarliwi adepci wiedeńskich, zmodyfikowali znacznie swe poglądy. Tak np. dr. Zuber przed kilku laty twierdził (por. Kosmos 1883, 84 i t. d.) „że podział mój jest niemożliwy, że warstwy ropianieckie są niezbicie wieku neokomskiego" itd., obecnie w II zeszycie Atlasu przy tej samej sposobności, tj. przy opisywaniu okolic będących przedmiotem odnośnych rozprawek w Kosmosie tak się wyraża (str. 12):

„Obecność prawdziwego Neokomu (na podstawie skamieniałości) na północnym brzegu karpackim w zachodniej Galicyi oraz w pobliżu pienińskiego pasma rafowego, nie ulega najmniejszej wątpliwości. Warstwy te mają wprawdzie pewne podobieństwo zewnętrzne z warstwami ropianieckiemi, nie takie jednak, żeby je można wprost za jedno uważać. Liczne odłamki inoceramów znalezione w bardzo wielu punktach karpackich w warstwach ropianieckich dowodzą tylko, iż należą do systemu kredowego, lecz niekoniecznie do Neokomu. Wogóle zdaje się, że zwykłe warstwy ropianieckie należy uważać za nieco młodsze od Neokomu, lecz przeniesienie ich do górnej kredy nie wydaje mi się zgoła prawdopodobnem. Przechodząc do naszego obszaru wschodnio-galicyjskiego muszę dodać, że niewątpliwego Neokomu tu nigdzie dotąd nie wykazano".

W taki więc sposób tory naszych zapatrywań, tak niegdyś rozbieżne, zaczynają się obecnie zbliżać do siebie, co zresztą jest rzeczą całkiem naturalną, — gdyż stojąc na gruncie spostrzeżeń i faktów musi się przyjść do tych samych wyników.

Wracając do propozycyi dra Uhliga, nie mogę się zgodzić na zmianę nazwy dla warstw ropianieckich okazujących się we wnętrzu gór, raz, że nazwa ta już się wżyła tak w górnictwie jakoteż i w literaturze geologicznej, — powtóre że dla warstw z Ropy (*Ropaschichten* także nie jesteśmy jeszcze w stanie oznaczyć ściśle horyzontu. Tam zaś, gdzie jak na północnej krawędzi Karpat, znajduje się skamieliny neokomskie, nie potrzeba żadnych osobnych nazw, — można odnośny kompleks nazwać wprost Neokomem z dodatkiem miejscowości sąsiedniej.

W y d z i e l a j ą c w i ę c n a m a p a c h n i n i e j s z e g o z e s z y t u w a r s t w y r o p i a n i e c k i e, r o z u m i e m p r z e z t o w y r a ż e n i e s k a ł y p o w y ż e j o p i s a n e, z a j m u j ą c e n a j g ł ę b s z e o g n i w o K a r p a t w t e j o k o l i c y, a n a l e ż ą c e w i e k i e m n i e w ą t p l i w i e d o f o r m a c y i k r e d o w e j, — j a k k o l w i e k b l i ż s z e o k r e ś l e n i e o g n i w a j e s t n a r a z i e n i e m o ż l i w e. To jedno zdaje się być pewnem, że warstwy te przedstawiają jeżeli nie zupełnie, to przynajmniej w znacznej części ogniwa kredowe młodsze od neokomu.

W naszym terenie warstwy ropianieckie grają podrzędną rolę. Występują one w dwu wązkich przerywanych pasach wśród piaskowca jamneńskiego a mianowicie blisko jego północnej i południowej granicy. Nie wpływają wcale na zewnętrzną konfiguracyję płaskorzeźby terenu. Pod względem architektonicznym odznaczają się zawsze wielką nieregularnością w uwarstwowaniu, okazując liczne załamania i pościskania.

2. Warstwy płytowe.

Prof. Kreutz i dr. Zuber wydzielili jeszcze w r. 1881 z właściwych warstw ropianieckich piaskowce tworzące wielkie płyty, drobnoziarniste, szare, sine lub zielonawe, zawierające dość wiele wapna, pod nazwą „w a r s t w p ł y t o w y c h“. W tymże samym roku wydzieliliśmy wspólnie z p. Walterem w zachodniej Galicyi analogiczne warstwy stanowiące strop właściwej strzałki a spąg czerwonych iłów z piaskowcami numulitowemi, pod nazwą: w a r s t w górno-ropianieckich. Jakkolwiek wejrzeniem różnią się oba te utwory od siebie (warstwy bowiem zachodnio-galicyjskie nie posiadają nigdy tej wybitnej płytowatości), to przecież zdają się przedstawiać jedno i to samo. Ponieważ w obrębie mego terenu dadzą się one bardzo dobrze wyróżnić, przeto wydzieleniu ich na mapach nie stało nic na przeszkodzie. Jestto atoli, jak muszę zaznaczyć, wydzielenie czysto petrograficzne, gdyż nie mamy najmniejszej przyczyny uważać utworu tego za ogniwo wyższe od warstw ropianieckich. Okruchowce znajdujące się wśród tych warstw obfitują

w te same nieoznaczalne resztki z inoceramów, mszywiołów, kolców z jeżowców i t. p.

c) Piaskowiec jamneński.

Nie ma może drugiej skały w górotworach karpackich, któraby tak charakterystycznie występowała w rzeźbie naziomu, jak właśnie piaskowiec jamneński. Nazywa się on także bryłowym, i to całkiem słusznie, gdyż skłonność jego do tworzenia skał i brył wpada przedewszystkiem w oczy. Jest on drobnoziarnisty, barwy żółtawej, wietrzejąc ciemnieje i powleka się kruchą skorupą, lub rozsypuje w piasek. Odznacza się pokładami o znacznej miąższości, gdyż ławice jego dochodzą do kilku a nawet kilkunastu m. w średnicy. Stoki gór, które buduje, pokryte są zawsze bryłami o rozmaitej wielkości, jeżeli zaś warstwy stoją pionowo lub w ogóle stromo pochylone, natenczas następuje tworzenie się skał malowniczych podobnych do ruin. Jednakowoż przy tej sposobności zaznaczyć należy, że jest i inny gruboławicowy piaskowiec (zwłaszcza w zachodnich Karpatach) w wyższym poziomie geologicznym, który ma tę samą skłonność do tworzenia skał tego rodzaju, dla tego nie trzeba uważać tej cechy za rozstrzygającą.

Oprócz tego znajdujemy w grupie piaskowca jamneńskiego także inne skały, a mianowicie iłołupki szare, stanowiące przegrodę pomiędzy warstwami, — piaskowce cienko warstwowane, zielone okruchowce, brunatne piaskowce z inoceramami (według Zubera pod Dorą) i t. p. Najtrudniejszą jest kwestyja wieku tego utworu. Kiedy warstwy ropianieckie uchodziły za niewątpliwy neokom, wówczas piaskowiec bryłowy, stanowiący ich spąg a leżący pod pokładami numulitowemi, przedstawiać musiał cały szereg ogniw kredowej formacyi, począwszy od gaultu aż włącznie do senonu, z którego to powodu nosi także nazwę „grupy średniej" *(mittlere Gruppe)*, gdyż tworzy środek między dolnemi i górnemi horyzontami karpackiemi. Skamieliny są w nim nadzwyczajnie rzadkie, — mamy wprawdzie w literaturze kilka wzmianek o znajdowaniu się inoceramów w warstwach tego poziomu, jednakowoż w tej kwestyi wskazaną jest wielka ostrożność. Miałem sposobność koło Wygody zbadać takie miejsce znajdowania się inoceramów (podane przez Zubera), i przekonałem się, że ono wcale wieku kredowego odnośnej skały nie dowodzi. Jestto bowiem zlepieniec a raczej okruchowiec, który obok innych ułamków zawiera także okruchy skorup inoceramów na powierzchni kawałków piaskowca wchodzących w skład tego okruchowca. To dowodzi, że materyjał, z którego utworzyła się ta klastyczna skała, pochodzi częściowo z formacyi kredowej, ale czas jej utworzenia się może być znacznie późniejszy, podobnie

jak okruchy łupków krystalicznych tegoż konglomeratu nie dowodzą bynajmniej jego archaicznego wieku. Tylko skamieliny zawarte w masie lepiszcza takiego okruchowca lub zlepieńca pochodzą z tego czasu, kiedy się tenże tworzył.

Z drugiej strony nie ulega kwestyi, że w niektórych miejscach znajdują się faktycznie w piaskowcu bryłowym inoceramy na pierwszorzędnem łożysku. Jest więc pewną rzeczą, że **piaskowiec jamneński należy częściowo do kredowej formacyi**, — ale na razie nie podobna oznaczyć, do którego ogniwa.

Z drugiej zaś strony nie wątpię także, iż znaczna część tegoż utworu należy do formacyi najstarszej trzeciorzędnej, t. j. do dolnego eocenu. Studyjując kilkakrotnie numulity znalezione u stropu piaskowca bryłowego w warstwach, o których zaraz będzie mowa, przekonałem się, że to nie są bynajmniej najstarsze eoceńskie formy. Przy tym atoli powolnym przechodzie od kredowej do trzeciorzędnej formacyi, trudno przypuścić, żeby po kredzie była jakaś luka, t. j. żeby eocen rozpoczynał się w Karpatach wyższym horyzontem. Początek więc eocenu musi przypadać jeszcze w dziedzinę piaskowca jamneńskiego. Zresztą nie ma ścisłego odgraniczenia między tym ostatnim utworem a niewątpliwemi warstwami eoceńskiemi, tylko powolny przechód.

O ile z niektórych wzmianek w literaturze wypływa, to i geologowie wiedeńscy zapatrują się tak samo na tę kwestyję i uważają piaskowiec jamneński jako częściowo sięgający do eocenu, — tylko Dr. Zuber jest zdania, że cały ten kompleks należy do kredy.

Wydzielenie więc piaskowca jamneńskiego na mapach niniejszego zeszytu uważam jako przeważnie petrograficzne i określam ten utwór jako częściowo do kredy, częściowo zaś do eocenu należący.

Co się tyczy młodszych pokładów, to mamy przedewszystkiem w naszym terenie eocen i oligocen.

d) Eocen.

Najbardziej charakterystyczną skałą tego oddziału trzeciorzędnej formacyi w naszych Karpatach jest zielony piaskowiec z hieroglifami. Jestto skała drobnoziarnista, barwy malachitowej, cienko warstwowana, okazująca na powierzchni warstw liczne drobne hieroglify (ztąd dawna nazwa: warstwy górno-hieroglifowe) — a występująca w sąsiedztwie zielonych i czerwonych iłów lub iłołupków. Prawie zawsze jest popękana, nie zawiera wcale wapienia, lecz ma lepiszcze krzemionkowe, co ją zbliża do kwarcytu.

Jeszcze ważniejszą skałą, a mianowicie ze względów paleontologicznych, jest okruchowiec lub piaskowiec z numulitami. W za-

chodnich i środkowych Karpatach numulity ograniczają się przeważnie do zielonego okruchowca lub zlepieńca (przechodzącego w takiż sam piaskowiec) a zbudowanego z kawałków wapienia, kwarcytu, zielonych krystalicznych łupków i t. p. W lepiszczu tejże skały mamy drobne, często oznaczyć się dające numulity eoceńskie. Ponieważ ich w regule nie ma wiele i rozmiary ich są bardzo skromne, przeto potrzeba zarówno cierpliwości jak wprawy, aby je odnaleść, — lecz z drugiej strony rzadko kiedy brak ich zupełnie w takim zielonym okruchowcu.

We wschodniej części Karpat znajdują się numulity w piaskowcu jasnym, żółtawo-szarym, obfitującym w wapień, toż samo czasem w naftonośnym gruboziarnistym piaskowcu i t. p. Obok numulitów mamy w tych skałach także inne eoceńskie skamieliny, jednakowoż w regule tak źle zachowane, że bliższe oznaczenie jest bardzo trudne.

Oprócz tych skał występuje w tym poziomie cały szereg innych mniej charakterystycznych. Mamy tu rozmaite piaskowce płytowe o lepiszczu ilastem, gruboziarniste, porowate lub popękane piaskowce ropne i t. p. Wspomnieć należy także o obcych bryłach t. zw. egzotycznych, znajdujących się wśród eoceńskich iłów (jakkolwiek nie brak ich i w innych horyzontach). Sąto kwarcyty, jasne wapienie jurajskie, łupki zielone krystaliczne, słowem, ten sam materyjał skalny, który wchodzi w skład wyżej opisanych zlepieńców i okruchowców zielonych.

W obrębie naszego terenu gra eocen bardzo podrzędną rolę. Tworzy on kilka wązkich pasm bądź to w dziedzinie piaskowca jamneńskiego, bądź na granicy oligocenu, bądź też wreszcie w obrębie tego ostatniego w postaci wypiętrzeń siodłowych.

e) Oligocen.

Jestto ogniwo starszego trzeciorzędu, które w rozmaitych okolicach karpackich rozmaicie jest zastąpione. Szczegółowy podział tegoż na dolny i górny oddział nie jest tak łatwy, jakby to z dotychczasowej literatury karpackiej wnosić można. Albowiem ścisłe studyja, które w tej mierze w zachodnich i środkowo-galicyjskich Karpatach czyniłem, przekonały mnie, że niektóre grupy skał uważane dotychczas za horyzonty, nie są niemi bynajmniej, lecz przedstawiają tylko t. zw. *facies*, to jest pewną odmianę petrograficzną, mogącą się powtarzać w rozmaitych horyzontach.

I tak przedewszystkiem co się tyczy t. zw. łupków menilitowych, uchodzi dotychczas, zwłaszcza w literaturze wschodnich Karpat, za dogmat, że one tworzą oddział dolny oligoceński, mając u swego stropu w głębi gór piaskowiec magórski, na brzeżnym

[illegible] ńskie. [illegible] Zeszycie Atlasu. [illegible] wanie ta- [illegible] we mogą [illegible] i ocenn. [illegible] utworu, to [illegible] karpackich. Są to [illegible] przy [illegible] w ogień. [illegible] powierzchni swych [illegible] rybi *Meletta*. [illegible] opalu. [illegible] ziemi. Naj- [illegible] drobnoziarnatrych [illegible]

[illegible] wtrącony [illegible] piaskowiec t. zw. [illegible] zawierający miej- [illegible]

[illegible] łupków cienkie pia- [illegible] W [illegible] terenie gra [illegible] szare mar- [illegible] piaskowców z okru- [illegible] Zuber uważał, zastę- [illegible] Ten sam i zielony zle- [illegible]

[illegible] żelaza, gipsu, soli i t. p. [illegible] mnóstwo rozmaitych [illegible] pokrywają się te łupki [illegible] i t. p. Skamieliny znaj- [illegible] nie dozwalają wątpić o ich [illegible]

Tak [illegible] byłaby bardzo wygodną pomocą w [illegible] Karpat, [illegible] ściśle do pewnego tylko horyzontu. [illegible] jakkolwiek główna masa łup- ków menilitowych [illegible] zwłaszcza we wschodniej Galicyi, na [illegible]

[illegible] w tym względzie nasunęły mi się już w r. 1881 podczas badań okolicy Gorlic i Grybowa, w ostatnich zaś latach studyjując środkowo-galicyjskie Karpaty, nabrałem pod tym względem pewności.

Łupki menilitowe mogą się bowiem powtarzać w dwóch poziomach. W okolicy Sanoka, Rymanowa i t. p. napotykamy na warstwach eoceńskich łupki menilitowe, na nich wielkie masy piaskowców bez hieroglifów, niewątpliwie młodszych od tych ostatnich

w zaliczonych szczególniejszym sposobem przez niektórych geologów wiedeńskich zupełnie mylnie do eocenu. Na tych dopiero piaskowcach, których istotę zrozumiał dobrze jeden tylko geolog wiedeński, dr. Tietze, nazywając je piaskowcami krośnieńskiemi, leżą poraz wtóry typowe łupki menilitowe, bądź to jako osobny kompleks, bądź też w naprzemianległem ułożeniu z piaskowcami. Ale i we wschodniej Galicyi właśnie w obrębie terenu objętego niniejszym zeszytem spotykałem w dziedzinie południowego pasu oligoceńskiego pośród piaskowca magórskiego, który uważamy jako strop łupków menilitowych, znów takie same łupki nieraz w najwyższych jego partyach. O jakiejś pomyłce w spostrzeżeniu nie ma i mowy, — gdyż śledząc stan rzeczy w tym kierunku, uważałem zawsze pilnie, czy nasze łupki należy uważać za spąg, czy też za strop.

Wydzielając więc łupki menilitowe, określam je jako skałę starszego trzeciorzędu, — a mianowicie w przeważnej ilości przypadków jako dolne ogniwo oligocenu, nie przemilczając faktu, że skała taka sama pod względem petrograficznym powtarza się i w innych poziomach.

Co się tyczy innych utworów starszo trzeciorzędnych, przytoczyć jeszcze należy: piaskowiec ciężkowicki, piaskowiec magórski i warstwy dobrotowskie.

Podczas badań Karpat zachodnio-galicyjskich wpadł mi przedewszystkiem szczególniejszy utwór w oczy, który bardzo przypominał piaskowiec jamneński. Byłto piaskowiec bryłowy ułożony w potężne ławice, i mający skłonność do tworzenia fantastycznych skał na podobieństwo ruin. Te zewnętrzne cechy były wystarczające, ażeby moi poprzednicy zaliczyli utwór ten do kredy, identyfikując go zupełnie ze wschodnio galicyjskim piaskowcem bryłowym.

Tymczasem przekonałem się, że żadną miarą zapatrywanie takie ostać się nie może. Pominąwszy różnice petrograficzne, — jest on bowiem kruchy, łatwo rozsypujący się, a więc mniej zwięzły od piaskowca jamneńskiego, zawiera egzotyczne bryły i t. p. — względy stratygraficzne nakazywały zaliczyć go do starszej trzeciorzędnej formacyi. Wydzieliliśmy więc utwór ten wspólnie z radcą górniczym Walterem pod nazwą piaskowca ciężkowickiego *(Das Petroleumgebiet der galiz. Westkarpathen. Wien 1883)*, — a to z tego powodu, że w pobliżu miasteczka Ciężkowic piaskowiec ten występuje w typowym rozwoju tworząc piękną grupę skał [1]).

---

[1]) W dziwny, — i dla mnie zupełnie niepojęty sposób uchodzi w nowszej literaturze karpackiej dr. Uhlig za tego, który wydzielił i określił wiek tego utworu.

Jest on dość niestałym w poziomie, widzimy go bowiem raz bezpośrednio na warstwach górnych hieroglifowych, — drugi raz na menilitowych tworzących strop tych ostatnich. Wogóle przy bliższem studyjum dochodzi się do poznania, że nawet oddzielenie eocenu od oligocenu w Karpatach niezawsze jest tak łatwem, jak to sobie niektórzy badacze Karpat wyobrażają, — dla tego całkiem na miejscu jest coraz bardziej rozpowszechniające się w literaturze używanie „starszego trzeciorzędu (*Alttertiär*)“ jako ogólnego wyrazu na oba te ogniwa niedające się od siebie oddzielić. Jakkolwiek główny rozwój piaskowca ciężkowickiego przypada na zachodnią Galicyję, to przecież nie wątpię, że i w naszych wschodnich Karpatach można uważać niektóre skały jako jego zastępstwo.

Już w obecnym zeszycie miałem sposobność wydzielić niektóre utwory jako „ciężkowicki piaskowiec“, i muszę z góry zapowiedzieć, że na sąsiednim terenie, t. j. na tym, którym zajmę się w zeszycie następnym, przygotowywanym obecnie, — znacznie więcej potrzeba zaliczyć do tegoż utworu, a mianowicie to, co na mapach moich poprzedników było wydzielone bądź to jako piaskowiec bryłowy, bądź też jako typowy eocen, czyli warstwy górne hieroglifowe.

Wydzielając więc piaskowiec ciężkowicki, określam go w skutek jego niestałości w poziomie stratygraficznym jako utwór

Na stronie 80 wyżej cytowanej naszej pracy określamy piaskowiec ciężkowicki [illegible] tę nazwę jako pokład należący do starszo-trzeciorzędnej formacyi a tworzący spąg łupków menilitowych. Ponieważ atoli już wtenczas [illegible] że piaskowiec ciężkowicki może się znajdować i w stropie łupków menilitowych, przeto całkiem otwarcie w notatce pod [illegible] że stanowisko piaskowca ciężkowickiego nie jest mi całkiem jasne, [illegible] o jego starszo trzeciorzędnym wieku nie wątpiłem.

Dr. Uhlig omawiając naszą pracę *Verh. der geol. R. A. 1883* powiada na str. 234: Pozostaje jeszcze omówić niektóre podrzędne wydzielenia autorów, a mianowicie piaskowca ciężkowickiego i warstw li[illegible]kich. Autorowie przyznają sami, że im stanowisko stratygraficzne pierwszego [illegible] całkiem [illegible].

Dodać tu należy, że dr. Uhlig badając w rok później ten sam teren spostrzegł [illegible] piaskowiec ciężkowicki, tak samo jak my, u spągu łupków menilitowych [illegible] stropu, dla niego więc rzecz to była całkiem jasna. [illegible] nazwę, nasz horyzont stratygraficzny [illegible] wątpliwości co do położenia względem menilitów [illegible] krytyce stawia się wyżej od nas, zapominając, że [illegible] my go zas wcale nie znamy! Tymczasem obecnie, po upływie kilku lat zaledwie i drowi Uhligowi sprawa troszkę mniej jest jasna, [illegible] że piaskowiec ciężkowicki może być zarówno u stropu jak [illegible] spągu menilitów, a nawet i u spągu górnohieroglifowych warstw, [illegible] Uhlig część nawet tego utworu oddziela od starszego trzeciorzędu i zalicza do kredowej formacyi...! Bardzo pouczającą [illegible] jest obecnie po [illegible] latach czytanie wspomnianej krytyki dra Uhliga.

Notatkę tę uważałem za konieczną dla rewindykowania dla siebie, co się tyczy piaskowca ciężkowickiego, prawa pierwszeństwa przyznawanego niesłusznie przez niektórych wiedeńskich geologów drowi Uhligowi.

tarszego trzeciorzędu, leżący w regule u spągu łupków menilitowych, — ale mogący także znajdować się w innych poziomach.

Co się tyczy piaskowca magórskiego, to ten ogranicza się do środkowych Karpat, nie okazując się wcale na północy. W typowych odmianach jestto piaskowiec jasny, gruboziarnisty, obfitujący w blaszki miki białej (muskowitu), — dobrze warstwowany, nieraz w ławicach o znacznej miąższości. Już Zuber podnosi niestałość jego w kierunku warstw, t. j. że utwór ten, jakkolwiek znaczną gra rolę w orografii Karpat, tworząc najwyższe ich szczyty, to przecież nigdy nie tworzy tak długich i niezmiennych pasm, jak piaskowiec jamneński, tylko często wyklinowuje się ustępując miejsca innym skałom, jak n. p. ciemnym łupkom z wtrąceniami zielonych piaskowców i brunatnych sferosyderytów, czerwonych łupków i t. p.

Do tego dodać muszę, czego żaden z mych poprzedników nie podniósł, że i typowe łupki menilitowe mogą się w nim powtarzać tworząc synklinale. Że w tym utworze znaleziono i skamieliny górno-oligoceńskie, nie dowodzi jeszcze bynajmniej, że wiek ten należy przypisać w ogóle wszystkim piaskowcom magórskim, jestto bowiem odmiana starszego trzeciorzędu, która podobnie jak inne pokrewne jej, może się powtarzać w różnych horyzontach przedstawiając nam w taki sposób tylko facies.

Że utwór ten gra bardzo ważną rolę w płaskorzeźbie terenu, o tem była już mowa pierwej. Tworzy on samodzielne potężne pasmo z najwyższemi szczytami w całym obszarze mianowicie dalej ku wschodowi (pasmo Czarnohory), na naszym terenie przypada wprawdzie pierwszeństwo piaskowcowi jamneńskiemu, mimo to jednak graniczne szczyty (Czarna Klewa, Popadia i t. p.) do wcale poważnych wznoszą się wysokości.

Warstwy dobrotowskie grają w moim terenie podrzędną tylko rolę, ograniczając się do małych pasemek w N części terenu. Zgadzam się z zapatrywaniem dra Zubera, który zalicza je do wyższego oligocenu.

Główną ich masę stanowią piaskowce z lepiszczem ilastem o barwie popielatej, bardzo łatwo wietrzejące (jakkolwiek twarde w świeżym stanie), zawierające wrostki kawałków iłołupku. Na powierzchni warstw okazują one blaszki łyszczyku, ślady fal morskich (równoległe faliste wypukłości), i leżą na przemian z warstwami zielonego lub brunatnego iłu.

W ich sąsiedztwie występuje często zielony zlepieniec podobny do tych, które widzieliśmy w innych horyzontach, a złożony z wapienia, kwarcytów, zielonych skał krystalicznych i t. p. Dalej na wschodzie tworzy on potężne systemy warstw, występujących nawet orograficznie, tak że Zuber swojego czasu wydzielił

go jako samoistny horyzont, — w ostatniej publikacyi (Zeszyt II Atlasu) połączył go z warstwami dobrotowskiemi. W naszym terenie zanika on prawie zupełnie i pokazuje się wyraźniej dopiero dalej na zachodzie na S. od Starego miasta, jak to bliżej opiszę w następnym zeszycie.

Formacyja solna (mioceńska)

okazująca się w północnej części naszego terenu, okazuje bardzo mało odsłonięć, tak, iż bliższe jej studyjum jest wręcz niemożliwe. Nie ma tu wcale tych przepysznych przekrojów, co dalej na E, w którychto można nieprzerwanie w najpiękniejszem odsłonięciu śledzić następstwo warstw od najstarszych do najmłodszych, tylko gdzie niegdzie miejscami jakieś nieznaczne ślady lub mała odkrywka. Gdyby więc wzajemny stosunek poszczególnych utworów tego poziomu nie był przestudyjowany przedtem na E, tu z pewnością nie moglibyśmy go poznać.

Z tegoto więc powodu, jak niemniej z uwagi na okoliczność, iż nigdy nie miałem sposobności robić ściślejszych badań w terenach podkarpackich solonośnych, nie mogę tu niczego samodzielnego podać i przyjmuję w zupełności podział Dra Zubera.

Dolny horyzont miocenu podkarpackiego tworzą czerwone łupki w połączeniu niekiedy z piaskowcami ilastemi drobnoziarnistemi, ubogiemi w wapno.

Na nich spoczywa dopiero właściwy ił solny, popielaty, plastyczny, ułożony masowo, zawiera gips i sól. Wśród tego iłu napotykamy także bryły egzotyczne (takie same jak w ciężkowickim piaskowcu), dalej warstwy kruchego mikowego piaskowca, także ze solą i gipsem.

Dyluwijum.

Zuber wyróżnia na terenie opisanym w drugim zeszycie dwa rodzaje pokładów dyluwijalnych: *a)* dyluwijum miejscowe, t. j. gliny i ostrobrzeżne żwiry leżące w miejscu, gdzie się utworzyły skutkiem zwietrzenia skał pod niemi leżących, i *b)* dyluwijum rzeczne, t. j. stare terasy rzeczne zbudowane ze szutrowisk i gliny. Mojem zdaniem takie odróżnienie nie ma racyi bytu ani pod względem teoretycznym, ani też praktycznym. Przedewszystkiem jest pewną rzeczą, że t. zw. miejscowe dyluwijum nie należy w przeważnej ilości przypadków wcale do dyluwijum, takie gliny i głazy są w regule bardzo młode. Z drugiej zaś strony o żadnej glinie nie można być pewnym, że jest faktycznie utworem miejscowym, a nie zkądinąd przyniesionym.

Ze względów zaś praktycznych takie ściśle wydzielanie i rozgatunkowywanie w Karpatach jest zbędne, gdyż dyluwijum gra

przeważnie podrzędną rolę i najlepiej jest nieuwzględniać go wcale, zwłaszcza gdzie chodzi o szczegółowe przedstawienie budowy starszych warstw. Tylko w podgórzu, gdzie doliny się rozszerzają i okazują wybitne stare terasy, i gdzie wszystko pokryte jest gliną lub lössem, trzeba koniecznie utwory te wydzielić.

Słówko jeszcze rzec muszę o t. zw. glinie górskiej. Na dawnych mapach Zakładu napotykamy glinę podkarpacką oznaczoną raz jako „*Berglehm*", drugi raz jako „*Löss*". Zadawałem sobie wiele pracy, aby poznać, czem jest właściwie ta „glina górska" wiedeńskich geologów. Otóż odpowiedź na to krótka: jestto utwór, który faktycznie nie istnieje. Z mapą geologiczną w ręku przekonałem się wszędzie na miejscu, że wiedeńscy geologowie wydzielają jako „glinę górską" raz niewątpliwy typowy löss, drugi raz piaszczystą warstwowaną glinę, trzeci raz drobne pokłady miejscowej gliny powstałej ze zwietrzenia odnośnych skał i t. p., — gdy z drugiej strony nieraz jako löss oznaczona partyja nie jest tak typową, jak tegoby od „lössu" wymagać należało.

Co się tyczy wreszcie

Aluwijum,

to to ogranicza się do szutrowisk rzecznych i niektórych innych nieznacznych utworów, które można na mapie geologicznej pominąć.

CZĘŚĆ OPISOWA.

I.

Źrodłowiska i górny bieg obu Bystrzyc i Łomnicy (Przekrój N. 1).

(Brustury XI, 11. Porohy XI, 10).

---

a) Bystrzyca Nadwórniańska.

Jak zwykle w Karpatach mamy i w naszym terenie na granicy węgierskiej silny rozwój oligocenu. Graniczny grzbiet ze szczytami Płoska, Czarna Klewa, Taupiszyrka i t. d., na którego stokach wytryskają potoki, dające początek Bystrzycy Nadwórniańskiej, są zbudowane z piaskowca oligoceńskiego, którego przydzielenie do piaskowca magórskiego da się usprawiedliwić raczej ze względów stratygraficznych aniżeli tektonicznych. Nie jestto bo-

wiem ta typowa wielkoziarnista a obfita w łyszczyk skała, którą nazywamy piaskowcem magórskim, lecz piaskowiec drobnoziarnisty, krzemienisty, połyskujący na płaszczyznach przełamu. Tietze i Paul wydzielają tu dwa szerokie pasma piaskowca jamneńskiego[1], a mianowicie jedno idące przez Czarną Klewę, Bratkowską i t. d. do Węgier, — drugie poczynające się od Taupiszyrki a budujące grzbiet Gorganu. Naturalnie, że zapatrywanie to jest błędne i autorowie sami nie tają swych wątpliwości w tej mierze, twierdząc, że piaskowiec ten nie ma wielkiego podobieństwa do piaskowca jamneńskiego, gdyż przypomina raczej „piaskowiec hołowiecki", leżący między warstwami górno-hieroglifowemi a łupkami menilitowemi. Jednakowoż sama pozycyja stratygraficzna wskazuje, że tu o piaskowcu jamneńskim i mowy być nie może. Jakkolwiek odsłonięcia są tu nieszczególne, to przecież miejscami śledzić można całkiem dobrze, że utwór ten tworzy strop łupków menilitowych. Mianowicie widać to nad potoczkiem Douszyńcem w górze ponad jazem, nad potokiem Rafaiłowskim i t. p. Piaskowce te ciągną się w godzinie 8 upadając słabo ku południowi i zawierają międzywarstwy ilaste. Strona południowa grzbietów jest bardziej stroma (choć nie tak wybitnie, jak w innych miejscach) i pokryta głazami naszego piaskowca. Są one przeważnie mniejszych rozmiarów niż głazy jamneńskie, okazują ostrzejsze krawędzie i nie tak łatwo wietrzeją.

Najciekawszem zjawiskiem tych okolic jest fakt, że łupki menilitowe powtarzają się także i u stropu naszego piaskowca. Najpiękniej widziałem to pomiędzy szczytami Bratkowską i Czarną Klewą, dalej między Taupiszyrką a Przełęczą Pantyrową, gdzie menilitowe łupki tworzą wyraźny łęk ściśnięty wśród piaskowca. Dodać do tego muszę, że to są typowe łupki menilitowe, nie zaś jakiś inny podobny utwór. Zjawisko to jest najlepszym dowodem niestałości dotychczasowych naszych t. zw. horyzontów. Ciekawem jest także znajdowanie się łupków menilitowych w obrębie granicznego piaskowca oligoceńskiego (magórskiego?), co zresztą jest rzadkiem zjawiskiem.

Przekroczywszy pasmo łupków menilitowych, przyjdziemy z biegiem rzeki do miejsca, gdzie potok Dobromirecki wpada do Bystrzycy. Na mapie Zakładu geologicznego mamy tu pas łupków menilitowych stykający się bezpośrednio z piaskowcem jamneńskim. Przeoczono tu dość znaczne pasemko warstw górno-hieroglifowych w postaci zielonych krzemienistych piaskowców, pstrych łupków i t. p.

[1]. Paul i Tietze. *Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen.* Jahrb. der geol. R. A. 1879.

Po tych dopiero następuje potężne pasmo piaskowca jamneńskiego (kierunek 8 — 9 g., upad południowy), budujące wysokie grzbiety Skałek, Maksymca, Sywuli, Stanimira, Olenca i t. p. Charakterystyczne skaliste formy, rumowiska szczególniej na południowych stromych stokach, gruboławicowość, — oto typowe cechy wpadające w oczy.

Przed Hłodyszczem okazują się u samego spodu ściany, jako spąg całego, piaskowcowe łupki z hieroglifami, marglowe łupki z fukoidami i t. p., które Paul i Tietze zaliczają do warstw ropianieckich. Są to prawdopodobnie warstwy płytowe, lecz w tak małem odsłonięciu, że trudno je na mapie wydzielić.

Dalej z biegiem rzeki napotykamy tuż obok pierwszych chat Zielonej bardzo ciekawy profil, zupełnie przeoczony przez Paula i Tietzego.

Oto tuż obok potoku „Piperskiego" widzi się warstwy ropianieckie, a przeważnie ich górną część, t. j. warstwy płytowe, upadające regularnie pod piaskowiec jamneński Z północnej strony granicza z niemi wdłuż ściany uskoku łupki menilitowe, poczem przychodzą warstwy górno-hieroglifowe, aż wreszcie znów następuje piaskowiec jamneński.

Podczas kiedy warstwy ropianieckie ograniczają się do maleńkiej partyi, której nie można dalej śledzić w kierunku warstw, to przeciwnie menility i piaskowce górno-hieroglifowe tworzą wyraźny pas ciągnący się regularnie u stóp Stanimiru równolegle z jego grzbietem. Okazują się one dalej na zachodzie w dolinie Sołotwińskiej Bystrzycy, podczas kiedy eocen sam ciągnie się jeszcze dalej.

W środku wsi Zielona w obrębie piaskowca jamneńskiego kończy się mój teren.

b) Bystrzyca Sołotwińska.

Mamy tu rzadki we wschodnich Karpatach przypadek, że większa rzeka wytryska nie w dziedzinie oligocenu, lecz piaskowca jamneńskiego. Źródłowiska jej leżą na stokach potężnej Sywuli (1818 m.), podczas kiedy poboczne potoczki zasilające jej wody, wytryskują na ścianach olbrzymiego kotła, utworzonego przez Sywulę, Ihrowiec, Bojaryn, Średni groń i Olenicę.

Pod względem geologicznym jest tu typowy rozwój piaskowca jamneńskiego. Ogólny kierunek pokładów waha się między 8 a 9 godziną, — upad stromy południowy, stoki południowe pokryte licznemi wielkiemi bryłami. Na mapie geol. Zakładu widzimy w okolicy, gdzie wpada potoczek Kiński, wydzieloną partyjkę warstw ropianieckich, o których nie ma wzmianki w tekscie, toż samo

i w przyrodzie nie zdołałem tego wydzielenia odszukać. Natomiast dalej na północy u stóp Oleniey, w miejscu, gdzie wpada Łopusma do Bystrzycy, widać po obu brzegach znaczniejszy rozwój warstw ropianieckich jako spąg jamneńskiego piaskowca. Widać tu zarówno strzałkę z kalcytem i z hieroglifami, jak też grubsze szarozielonawe piaskowce. Jakkolwiek ogólny kierunek wskazuje mniej więcej 9½ godzinę, to przecież szczegóły uławicenia są dość zawiłe, warstwy pościskane i połamane wzdłuż małych uskoków.

Idąc dalej na północ, poruszamy się ciągle wzdłuż ścian piaskowca bryłowego, aż wreszcie koło Huty następuje zmiana warstw.

Za ujściem potoku Kuszmieniec wielki przed Hutą widać wyraźnie łupki menilitowe. Jestto dalszy ciąg pasma, które widzieliśmy dalej na wschodzie u stóp Staniміru i w dolinie Bystrzycy Nadwórniańskiej w niezgodnem ułożeniu z warstwami ropianieckiemi. Jakkolwiek tutaj nie bardzo świetna odkrywka nie dozwala śledzić bezpośredniego zetknięcia menilitów z piaskowcem bryłowym, to nie ma kwestyi, że zetknięcie następuje tu w płaszczyźnie uskoku.

Nieco dalej, tuż u ujścia Rypnego potoku zjawiają się warstwy eoceńskie, t. j. górno-hieroglifowe w wązkiem pasemku, poczem następuje znów piaskowiec bryłowy budujący potężne grzbiety Czortki i Hryńkowa [1].

Przed Porohami zjawiają się warstwy ropianieckie w potężnym rozwoju. Zrazu prawie prostopadłe warstwy płytowe naprzemianległe z konglomeratami, przechodzą w łupki piaskowcowe o pogiętej teksturze, t. j. w strzałkę z kalcytem i t. p. leżącą atoli już więcej poziomo. Nie sąto więc bynajmniej warstwy górno-hieroglifowe, za jakie je uważali Paul i Tietze, którytoo błąd spostrzegł już Dr. Zuber. Ponieważ tu na podgórzu wchodzimy w profil badany już przez Dra Zubera, przeto zgadzając się zupełnie z jego zapatrywaniami, co się tyczy budowy tej okolicy ograniczam się do przytoczenia jego spostrzeżeń [2].

„W pobliżu ujścia Kryczki (naprzeciw wsi Jabłonka) pojawia się ił solny mioceński falisto ułożony, zakrywający niezgodnie starsze warstwy tutejszego siodła, tak samo jak w Maniawie.

Nad Kryczką można się przekonać, że transgresyja mioceńska z Jabłonki i Porohów łączy się z transgresyją Maniawską że więc byłato jedna zatoka.

Odsłonięcia nad Bystrzycą ustają zupełnie; nad potokiem Płoska i w kilku innych bocznych parowach widać ił solny po potężnemi terasami, złożonemi z gliny i żwiru rzecznego dylu wijalnego.

[1] Paul i Tietze przedstawiają ten profil błędnie, wydzielając nad Rypnem warstwy ropianieckie, a dalej przed Porohami na odwrót warstwy górno-hiero glifowe zamiast ropianieckich i t. d.

[2] Kosmos 1887.

Moczarowate, nieurodzajne pola pagórkowate, obfitujące w słone źródła między Maniawą, Kryczką, Jabłonką, Porohami i Przysłópiem, charakteryzują bardzo wybitnie ił solny. który jest ich nieprzemakalnym podkładem.

W dolinie Bystrzycy widać ten ił w małem odsłonięciu na lewym brzegu przy pierwszym moście (północnym) w Porohach. Bezpośrednio za tym iłem (ku W) następują typowe warstwy ropianieckie nachylone ku SW. Na wschodnich stokach grzbietu „Turawa" widać, że nad temi warstwami ku SW następują zgodnie warstwy płytowe, jamneńskie, a wreszcie eoceńskie. Łupki menilitowe, pokrywające ten kompleks, widoczne są znów nad Bystrzycą, nad Płoską i na południowej stronie Kryczki.

Bezpośrednio za temi łupkami oligoceńskiemi występują prostopadłe warstwy płytowe, a dalej ropianieckie."

c) Łomnica.

Potoczki, które biorą udział w utworzeniu Łomnicy, wytryskują na północnych stokach Popadi. Kopuły i Gorgana. Wszystkie te szczyty zbudowane z piaskowców oligoceńskich, pomiędzy któremi typowy magórski z miką jest najsłabiej zastąpiony. Przeważa cienkowarstwowany, drobnoziarnisty. ubogi w wapień piaskowiec, — obok tego w niższych poziomach piaskowce krzemieniste, które jak słusznie zauważają Paul i Tietze, przypominają piaskowiec Hołowiecki.

Wszystkie te piaskowce tworzą strop łupków menilitowych, jak to wygodnie można śledzić w dole nad parowami. twierdzenie więc Paula i Tietzego: „że piaskowce te przedstawiają częścią kredową formacyję (grupę średnią), częścią zaś eocen" jest błędne.

Schodząc ze szczytów w dół w miejscu, gdzie Pietros łączy się z Łomnicą, Mszana z Mołodą, dalej nad Bystrą napotyka się łupki menilitowe z ławicami rogowca i z wtrąconemi piaskowcami o cienkich płytach. Warstwy upadają stromo ku S, a ciągną się w 8 — 9 godzinie.

Następuje wyraźny pas warstw górno-hieroglifowych. Najlepiej je widać nad Łomnicą około 2 km. na S od Osmołody. Są to zielonawe piaskowce z hieroglifami i czerwone łupki, wszystko w zgodnem ułożeniu na łupkach menilitowych.

Tuż przed Osmołodą zjawia się piaskowiec jamneński w wielkich ławicach w upadzie południowym o kierunku 8 h. Wielkie bryły pokrywają masami stoki. tu i owdzie wtrącają się cieńsze warstwy piaskowca i małe złoża syderytu iłowego.

Za Osmołodą następuje wypiętrzenie warstw ropianieckich. Piaskowiec strzałkowaty z kalcytem 8—9 S. leży naprzemian z cie-

mnemi łupkami, — obok tego napotykamy sine piaskowce, wietrzejące brunatno, twarde łupki obfite w wapień i t. p. Prawie wszystkie odmiany skał okazują wielkie hieroglify na powierzchni. Ułożenie warstw jest nieregularne, — naprzeciw ostatnich domów Osmołody widać ścieśniony fałd przewalony ku N.

Idąc do Podlutego natrafia się zaraz za strzałką piaskowiec bryłowy (9 godzina S) drobnoziarnisty z zielonemi (chlorytowemi?) wrostkami. Tuż obok miejsca, gdzie jest urządzenie do spuszczania drzewa z gór, okazują się ciemne cienko-warstwowane łupki, wietrzejące brunatno, zawierające ławice kwarcytowego piaskowca ($8^1/_4$ g. S. 35°), poczem znów powtarza się zielony drobnoziarnisty piaskowiec (7 - 8 g. S 30°). Liczne popękania poprzeczne przerzynają skałę, toż samo można widzieć płaszczyzny usunięcia (*Rutschflächen*). Potem odsłania się kilka potężnych ławic konglomeratu, a raczej okruchowca, w którego skład wchodzi przeważnie obok kwarcytu i wapienia, zielony krystaliczny łupek.

W okolicy Podlutego prawie wyłącznie sam typowy jamneński piaskowiec buduje ściany Łomnicy, zwykle leży jedna ławica na drugiej bez żadnej pośredniej warstwy, czasem okazuje się ił zielony pomiędzy ławicami, stoki gór pokryte są częścią bryłami, częścią zaś gliną powstałą ze zwietrzenia skał.

Z Podlutego do Ostodory prowadzi droga wśród odsłonięć potężnego pasu piaskowca jamneńskiego. W ogólności dadzą się odróżnić w nim dwie petrograficzne odmiany: jedna szara, drobnoziarnista, kwarcytowa bez hieroglifów, druga zaś zielonawa z hieroglifami. Przeważa w tej części upad słaby południowy.

W okolicy Ostodory, gdzie się rozszerza dolina, wznoszą się znaczne terasy ze starych szutrowisk.

Za Ostodorą napotykamy w potoku Sokolskim łęk eoceński. Widać czerwone, szare i niebieskawe iły, brunatny łupek piaskowcowy o pogiętej teksturze, cienkie pokłady kwarcytowego piaskowca z wielkiemi hieroglifami, wreszcie cienkowarstwowany piaskowiec wietrzejący na popękaniach brunatno i okazujący na brunatnem tle powierzchni drobne hieroglify, podobne do gałązek lub tentakulitów. Ułożenie tych warstw jest nieco nieregularne, kierunek zbacza aż prawie na zupełnie południowy (12 g.), upad jest stromy 75° W.

Toż samo i po prawej stronie rzeki widzimy te warstwy. Tworzą one niewątpliwie dalszy ciąg tego pasma, które widzieliśmy przed Hutą w dolinie Bystrzycy Sołotwińskiej, tylko, że tam oprócz naszych warstw okazywały się także łupki menilitowe. Toż samo pasmo ciągnąc się dalej na NW wzdłuż Schłosa, okazuje się także w profilu Czeczwy, o czem będzie mowa później.

Wracając do naszego przekroju, spostrzeżemy za warstwami hieroglifowemi znów piaskowiec bryłowy i to w typowym jego

rozwoju. Już z daleka widać skały wznoszące się w kształcie ruin nad brzegami rzeki.

Przed skałami stoją warstwy prawie prostopadle ciągnąc się w 11—12 g. W jednem miejscu okazuje się łupek piaskowcowy prawie strzałkowaty, na nim wielkie ławice szarego bryłowego piaskowca. Następuje twardy, zielonawy, kwarcytowy piaskowiec o falistej powierzchni warstw z małemi hieroglifami, leżący naprzemian z brunatnemi i zielonemi iłołupkami (10 g. S. [1]).

Tuż przed samemi skałami odsłaniają się ławice zielonego zlepieńca w nieco nieregularnem ułożeniu. Same skały okazują liczne popękania i płaszczyzny usunięć, natomiast warstwowania nie znać.

Za potokiem Świnna okazuje się mały profil, mianowicie zrazu bryłowy, potem szary cienkowarstwowany piaskowiec z upadem stromym S. (9 g.).

W okolicy Angełowa wznoszą się wielkie terasy szutrowe. Naprzeciw Jasienia przy ujściu potoka Czuta, mamy wypiętrzenie warstw ropianieckich. Widzimy tu tuż koło kładki niebieskawą i brunatną strzałkę z wielkiemi żyłami kalcytu (8—9 g. S.), oprócz tego zbity marglowy piaskowiec, dalej sine łupkowe piaskowce i sine iły (słabo S. h. 9).

Poniżej tego miejsca tuż koło potoczku spadającego z góry, widzimy piaskowiec płytowy z wpryśnięciami drobnych zwęglonych cząstek (11 g. S. 45°), za nim zaś bryłowy też samo z mnóstwem wpryśnięć węglowych. Ławice tegoż są poprzedzielane piaskowcem łupkowym z drobną miką. Gdzie droga wcina się pod górę, odsłania się kilka drugorzędnych ścieśnionych fałdów, których siodełka stoją prawie pionowo. W pierwszej takiej antyklinali widać w środku jej, t. j. u spągu, łupki bardzo cienko warstwowane, podobne nieco do łupków menilitowych, ale jaśniejsze, u stropu zaś piaskowiec z miką i cząstkami węgla.

W następnej antyklinali spąg tejże tworzy ił, iłołupki twarde, brunatne, strop zaś piaskowiec miękki niewyraźnie łupkowy z mnóstwem cząstek roślinnych. Poniżej występuje bryłowy zawierający także wpryśnięcia węglowe.

Trzeba przyznać, że niektóre odmiany tych powyżej opisanych piaskowców, wyglądają bardzo na młodsze skały. Często bowiem znajdujemy taki sam miękki piaskowiec z resztkami zwęglonych roślin pośród łupków menilitowych, lub nawet u ich stropu.

---

[1]) Jestto odmiana piaskowca jamneńskiego przybierająca niekiedy dość znaczne rozmiary. Zuber wspomina jako wybitny przykład tych zielonych wtrąceń wśród ławic typowego piaskowca jamneńskiego, olbrzymią ścianę pod Sokólskim nad Czeremoszem (koło Rożna wielkiego na SW od Kut).

w naszym profilu jednakowoż możemy je ze względów stratygraficznych uważać za starsze.

Ostatnie widoczne odsłonięcie w tej ściance nad rzeką okazuje nam płytowe warstwy zielonego piaskowca z hieroglifami, obok tego pionowe pokłady (9 godz.) drobnoziarnistego piaskowca, łatwo wietrzejącego układającego się w małą synklinalę.

Jeszcze dalej na W naszej mapy mamy maleńki profil u źródłowisk Czeczwy, o którym później będzie mowa.

Opuszczając naszą mapę, przychodzimy w nowy pas geologiczny, a mianowicie północno-karpackiego oligocenu.

Odkrywki następne są rzadsze, rzeka oddala się od gór, i stoki ich pokryte są grubemi warstwami gliny i szutru. Strome parowy w lesie dozwalają jednakże tu i owdzie stwierdzić obecność formacyi łupków menilitowych. Są to bądź to znane i tylokrotnie opisywane ciemne i cienkowarstwowane łupki, bądź też szare iłowe margle. Widać je zarówno na hałdach starych szybów w okolicy Perehińska, jak też i w lesie nad potoczkiem Radową w naprzemianległych pokładach z typowemi łupkami menilitowemi. O należeniu więc tych iłowych margli do tego horyzontu, nie ma żadnej wątpliwości, co należy stwierdzić, albowiem z powodu tych margli jest różnica zapatrywań między wiedeńskimi geologami, którzy wydzielili je w okolicy Strutyna jako formacyję solonośną, a Drem Zuberem, który je uważa całkiem słusznie za odmianę łupków menilitowych.

W taki sposób przychodzimy na teren objęty mapą:

d) Doliny p. 9. sł. XI. Przekrój 3—4).

Północna i wschodnia część tego obszaru stanowiła już tylokrotnie przedmiot badań geologicznych, że nie mogę dodać wiele własnych spostrzeżeń, lecz muszę się przeważnie ograniczyć do zestawienia a względnie potwierdzenia badań mych poprzedników.

Pierwotne prace, t. j. zdjęcia Paula i Tietzego[1], są już przestarzałe, — przeważnie niedokładne, — a dotycząca mapa jest prawie bez wartości.

W r. 1885 badał teren tej karty Dr. Zuber, lecz nie mógł z powodu wyjazdu do Argentyny zadania swego w zupełności ukończyć. Rezultaty swych badań zestawił pokrótce w Kosmosie z 1887 r. Przekroje dołączone do tej pracy wyjaśniają budowę geologiczną terenu, z wyjątkiem zachodnio-południowej części. Ponieważ zaś Dr. Zuber nie wykonał mapy tego obszaru, przeto

[1]) loc. cit

Wydział krajowy polecił mi oprócz zbadania południowo-zachodniej części, także powtórne przejście reszty terenu objętego mapą pas 9, kol. XI i sporządzenie z całości karty geologicznej. Wywiązując się z tego, przytaczam poniżej także odnośną część sprawozdania Dra Zubera, publikowanego w Kosmosie.

Po naszych badaniach zwiedził ten teren powtórnie Dr. Tietze, który przeszedł 3 przekroje: 1) Przez Turzę małą i Grabów do Ilemni. 2) Z Duby do Lecówki i Rypnego. 3) Z Perehińska do Słobody niebyłowskiej i Majdanu. Rozprawa publikowana przez niego w tej mierze, zawiera oprócz przetłumaczeń i omawiań sprawozdania Dra Zubera, także niektóre własne spostrzeżenia [1]).

Zaczynając więc opis naszego terenu od wschodu, znajdziemy się przedewszystkiem w dolinie potoku Łukwi, w okolicy ważnej pod względem górniczym, t. j. w Majdanie.

Na mapie Paula i Tietzego są tu oprócz gliny wydzielone tylko menility. Toż samo i w odnośnym opisie nie ma wzmianki o formacyi eoceńskiej tamże występującej, — autorowie nie wiedzą nawet z jakiego horyzontu pochodzi ropa tamże wydobywana.

Dopiero Zuber stwierdził istnienie siodła eoceńskiego. Oto jego sprawozdanie:

„Główną część tego obszaru a mianowicie całą grupę górską, wśród której leży Majdan, składa formacyja menilitowa, reprezentowana przeważnie przez gruboławicowy jasny piaskowiec kliwski [2]). W środku wynurza się regularne, tylko lokalnie załamane siodło eoceńskie, widoczne w naturalnych odsłonięciach nad rzeczką w samej wsi. Kopalnia leży na pagórku z lewej (W) strony wzdłuż grzbietu tegoż siodła.

Szybami przebijano najpierw pokład gliny i żwiru dyluwijalnego (8 — 12 m.); następowały warstwy piaskowca kliwskiego z wtrąceniami łupków, pod któremi natrafiono na pierwszy poziom naftowy. Ten składa się z wąskich warstw piaskowca zielonawego, bardzo popękanego, naprzemian z warstewkami szarego lub zielonawego łupku i objawia miąższość ogólną około 30 m. Pod tym poziomem naftowym trafiono wszędzie na zielony łupek eoceński, którego dotąd nie przebito, — pod którym jednak niewątpliwie wnet nastąpi grubszy pokład naftonośnego piaskowca eoceńskiego.

Zważywszy, że w naftowych obszarach karpackich siodła eoceńskie są zawsze najwydatniejszemi; że pod

[1]) *Beiträge zur Geologie von Galizien. Jahrb. der geol. R.-A. 1888.*

[2]) W zwięzłych ławicach tego piaskowca na S. od wsi założono kilka kamieniołomów, czysty zaś i miałki piasek po stronie północnej jest dobrym materyjałem dla huty szklannej w Rosólnej

pierwszym poziomem naftowym zawsze następują w niewielkiej głębokości dalsze, obfitsze horyzonty; że nafta majdańska objawia bardzo dobre własności (38° B) i nawet w powierzchownych warstwach długotrwały i stały przypływ [1].— uznać muszę ten obszar za bardzo wiele obiecujący i zasługujący na rozległą eksploatacyję górniczą. Istniejąca obecnie kopalnia założona jest w miejscu ze stanowiska geologicznego najodpowiedniejszem.

Oprócz wyżopisanej kopalni istnieje tu na znaczniejszej przestrzeni wiele płytkich jam naftowych i szybów, założonych na śladach naftowych pojawiających się w wyższych pokładach piaskowca kliwskiego; te nie zasługują na uwagę.

Idąc Łukwią w górę (ku SW), natrafiamy dalej jeszcze kilkakrotnie na stromo nachylone popielate margle z wtrąceniami skorupowatych, łyszczykowych piaskowców (odmiana menilitów), rozmaicie zwykle stromo nachylonych, z których pod Przysłópiem próbowano dawniej wydobyć naftę, jak o tem świadczą zaniechane doły wypełnione wodą, na której zbiera się słaba warstwa nafty."

Tyle Zuber. Co się tyczy Dra Tietzego, który, jak wspomniałem, zwiedzał tę okolicę powtórnie w 1888 r., to w rozdziale: *Die karpathische Insel von Maidan bei Rosólna*, loc. cit. — napotykamy następujący ustęp: „W profilu majdańskim wpada przedewszystkiem w oczy występowanie ławic masowego piaskowca w pobliżu granicy między menilitami a warstwami górnych hieroglifów, a mianowicie po obu bokach tych ostatnich. Piaskowce te można uważać jako analogon masowych eoceńskich piaskowców z okolicy Krosna, n. p. piaskowca iwonickiego. W tej myśli należy je uważać jako zastępstwo głębszego oddziału Ciężkowickiego piaskowca."

To jest jedyne nowe spostrzeżenie Dra Tietzego w tej okolicy, — bo co się tyczy reszty wspomnianego rozdziału, to nie znajdujemy tu niczego nowego, oprócz powtórzenia spostrzeżeń Dra Zubera.

Na północ od kopalni majdańskiej napotykamy nad Łukwią wybitne łupki menilitowe ze śladami nafty, — dalej ciemne łupki bez rogowców, — i na tem profil nasz się kończy, gdyż dalszy ciąg potoku przypada na mapę sąsiednią.

[1] Na naftę trafiano tu między 20 a 100 m. w różnych szybach. Warstwy piaskowca ropodajnego (do ½ m. grube), powtarzają się w tym poziomie co 3—4 m. W jednem miejscu przebijano 3 m. piaskowca ropnego. Wydatność szybu średnio wynosi (z tego górnego horyzontu) przez pół roku stale po 100 kgr. dziennie.

Udając się dalej na wschód, przychodzimy w dolinę Łomnicy, której napływy i starsze szutrowiska przecinają poprzednie podgórze karpackie. Przedewszystkiem przytaczamy opis Dra Zubera tej okolicy:

„W okolicach Rożniatowa schodzą się trzy krótkie, lecz dość wielkie i bystre rzeki: Czeczwa, Duba i Łomnica. Doliny ich są w tych stronach niezwykle szerokie i odznaczają się pięknemi i wyraźnemi terasami dyluwijalnymi. Na szczególniejszą uwagę zasługuje okoliczność, że Duba i Łomnica płyną na znacznej przestrzeni (około 20 km) równolegle wspólną doliną, a oddalenie ich koryt wynosi tu tylko 5—7 km. Dział między nimi tworzy prawie zupełnie płaska równina, zajęta przez moczary, torfowiska i tylko miejscami (pod Równią) widoczne terasy dyluwijalne. Nie ulega wątpliwości, że Duba wpadała początkowo do Łomnicy koło Olchówki; obie jednak rzeki zbudowały sobie same dział coraz dalej go powiększając ku północy, tak, że wreszcie Duba połączyła się z Czeczwą poniżej Rożniatowa. O pewnem prawie w zbaczaniu koryt rzecznych (w myśl Baera) nie ma tu mowy, bo obie te rzeki płyną równolegle ku północy, a jedna z nich (Łomnica) eroduje z równą siłą prawy (wschodni) brzeg, jak druga (Duba) lewy (zachodni) brzeg.

Warstwy dobrotowskie, które widzieliśmy nad Bereżnicą w Petrance, tworzą tu wyraźne siodło zaznaczone wzniesieniami ponad 500 m. (Krasna 586 m.; zob. Fig. 8). Ku SW następuje wyraźny łęk wypełniony czerwonymi łupkami pojawiającemi się w licznych odsłonięciach w Topólsku, w Ldzianach i Krasnem [1]).

W ostatniej z tych wsi występuje w czerwonym ile sól kuchenna, zasilająca gminny szyb surowicą (zob. Fig. 8).

Ku SW występują pod tym iłem znów szaro-zielonawe warstwy dobrotowskie prawie prostopadle nachylone (kier. h 8).

Na północ od Słobody Niebyłowskiej pojawia się w kilku miejscach szary ił solny pod grubymi pokładami gliny duluwijalnej. Na południe od tejże wsi występuje wzdłuż potoka „Czerłeny" nafta w bardzo licznych i obfitych źródłach.

Z małych odsłonięć w sąsiednich parowach oraz szybów założonych tu przez p. B. Deskura widać, że większa część tych źródeł pochodzi z łupków menilitowych oraz piaskowca kliwskiego, które ku północy przypierają bezpośrednio do wyżwspomnianego iłu mioceńskiego.

Źródła naftowe najdalej na północ wysunięte, wytryskają już z iłu solnego, — a nafta ich zawiera wiele parafiny. W szybie za-

---

[1]) Na mapach mylnie podano „Krasna"; mieszkańcy nazywają tę wieś „Krasne".

łożonym tu po stronie północnej trafiono na płasko ułożone szare margle i łupki z piaskowcem naftonośnym oraz licznymi szczelinkami wypełnionymi miękkim ozokerytem. W głębszych pokładach są rogowce i zwykłe menility. Nie ulega wątpliwości, że szyb ten leży tuż przy granicy N łupków menilitowych, a ślady wosku wcisnęły się w szczeliny tych łupków z północy, t. j. z iłu mioceńskiego, który uważać należy za główne złożysko tego materyjału. Analogia z Borysławiem, Dźwiniaczem i Starunią, a nawet ten sam pas iłu solnego, oraz obecność parafinowej nafty w tymże ile, potwierdzają to przypuszczenie. Teren zatem, rozciągający się między Słobodą Niebyłowską (od N) a łupkami menilitowymi od S, uważam za ozokerytowy i zasługujący na poszukiwania górnicze".

Dalej na N od Słobody niebyłowskiej i od Krasnego nie nadaje się teren wcale do badań geologicznych, gdyż z powodu braku wcięć głębszych nie widać starszych warstw. Wszystko pokryte jest gliną, tylko w dolinie potoku Bereżnicy we wsi Petranka napotykałem na szary rozłażący się na powietrzu piaskowiec z ilastemi wrostkami. Zdaje się być niewątpliwą rzeczą, że te piaskowce przedstawiają nam horyzont warstw dobrotowskich, co jest tem bardziej prawdopodobne, że dalej na NE (już na terenie sąsiedniej mapy) odsłaniają się czerwone iłołupki, stanowiące spąg iłów solnych. Te ostatnie widać w małych odkrywkach w okolicy Berłohów nad potokiem Bukszynem i Wiśniówką. Jestto dalszy ciąg pasu występującego na północ od Doliny.

Na zachodnim brzegu Łomnicy zaczynamy w okolicy Perehińska dalszy ciąg opisanego powyżej przez nas profilu. Przedewszystkiem zwróci naszą uwagę okolica Rypnego, miejscowości, w której już od kilku dziesiątek lat istnieje mała, nie bardzo rentująca się kopalnia nafty. W okolicy tej mamy ostatnie wypiętrzenie starszych warstw ku północy, jestto prawdopodobnie dalszy ciąg wypiętrzenia majdańskiego.

Na mapie Zakładu geologicznego cały ten obszar zaznaczony jest jako wielki pas łupków menilitowych. Trudno zrozumieć, jak można było przeoczyć całe wielkie siodło starszych warstw, występujące bardzo wyraźnie we wszystkich dolinach i parowach, — obejmujące miejscami nietylko eocen, ale także i starszy jego spąg.

Zaber opisuje to siodło w następujący sposób:

„Ku SW następuje siodło, którego rozwój, przebieg i budowę przedstawiają załączone przekroje.

Nad Łomnicą widać tylko zielone warstwy eoceńskie w małych odsłonięciach, nad Czeczwą wynurza się typowy piaskowiec jamneński, nad Maniawką powyżej Grabowca widać znów tylko eocen, pod Wygodą u ujścia Mizunki do Świcy są rozległe odsłonięcia w obrębie piaskowca jamneńskiego, który tu objawia siodło

dwukrotnie załamane. Na uwagę zasługują w tych stronach obok innych wtrąceń między ławicami zwykłego piaskowca jamneńskiego zlepieńce gruboziarniste złożone z okruchów zielonej skały (łupku chlorytowego lub fyllitów) kwarcu i t. p. zlepionych masą piaszczysto-iłową. W jednej bryle tego zlepieńca znalazłem naprzeciw Wygody mały odłamek inocerama.

Wśród warstw eoceńskich po południowej stronie tego siodła występują ławice sferosyderytów, które dawniej exploatowano w Mizuniu".

Jakkolwiek opis ten, jak niemniej przekroje (może nieco za schematycznie przedstawione) dają ogólny obraz budowy, to przecież dokładność wymaga bliższego podania szczegółów. Z tego powodu przypatrzymy się profilom wzdłuż wszystkich potoków tej okolicy.

W jarze potoczku oznaczonego na mapie sztabu generalnego nazwą: „Radowa" na S. od Perehińska odkrycia są nieliczne i małe. Mimo to trudno przeoczyć zielone hieroglifowe piaskowce wysterczające gdzieniegdzie w cienkich warstwach ze ścianek potoku, lub też leżące luźnie jako szuter wymyty przez wodę.

Udając się ztąd przez przełęcz do dolinki potoku rypniańskiego, napotykamy w pobliżu punktu 583 piaskowce szare, wietrzejące brunatno, miękkie, niewątpliwie oligoceńskie, zdaje się nawet młodsze od łupków menilitowych. Jeszcze niżej, już w górnej części wsi Rypne, widzimy zarówno eocen zielony, jakoteż i łupki menilitowe w bezpośredniem sąsiedztwie, bo kiedy wschodnie stoki okazują wyłącznie same tylko łupki menilitowe w stromem ułożeniu (kierunek zmienia się od $9^1/_2$ do 11), to na zachodnich wyłania się niewątpliwy eocen w postaci zielonych piaskowców z hieroglifami w towarzystwie niebieskich i zielonych iłów.

Kopalnia rypniańska jest właśnie założona w menilitach. Warstwami naftonośnemi są tu cienkie piaskowce ropne, leżące zwykle wśród iłołupków marglowych. Powtarzają się one kilkakrotnie, nie zawierając jednakowoż nigdy większych ilości ropy. Dawniej istniały tu płytkie szyby, które się mimo niewielkiej produkcyi opłacały a to z powodu wyższych niż obecnie cen nafty. Głębsze wiercenia nie dały tu zadowalniających rezultatów, jak też w ogólności wiercenie w menilitach jest zawsze mimo najpiękniejszych oznak rzeczą bardzo ryzykowną. Sam ten horyzont nie wydał nigdy ropy w znaczniejszej ilości, więc też i wiercenie w miejscach, gdzie nie ma prawdopodobieństwa przebicia jego (n. p. w łękach) nie ma racyi. Tylko tam, gdzie menility tworzą siodło i gdzie widocznem jest znajdowanie się starszych warstw pod niemi, można robić próby; jakkolwiek i w tym przypadku nie jest się nigdy pewnym, czy zdoła się przebić otworem świdrowym o średniej głębokości (300 m.) sypiące łupki.

W Rypnem można się wprawdzie spodziewać, że pod menilitami w miejscu, gdzie leży obecna kopalnia, znajduje się dalszy ciąg siodła e[illegible] [illegible] w zachodniej stronie, jednakowoż [illegible] byłby [illegible] z próbnym szybem wprost w eocen na lewą stronę [illegible].

Wszyscy geolodzy krajowi mieli już oddawna to zapatrywanie o Rypnem i wypowiedzieli je kilkakrotnie, między innemi przed kilku laty jeszcze, kiedy chodziło o zakupno tamże terenów. Obecnie i Dr. Tietze l. c. cit. wypowiada mniej więcej takie samo przekonanie w tym przedmiocie.

Za siodłem eoceńskim o względnie za kopalnią w kierunku północnym okazują się same łupki menilitowe. Tietze zwraca uwagę, że one nie okazują wprawdzie wtrąconych rogowców, lecz są natomiast bardzo krzemieniste, a więc posiadają typ znany w dawniejszej literaturze pod nazwą łupków smilneńskich.

W pobliżu wsi Dąby widać w górnych częściach profilu na łupkach menilitowych piaskowiec kliwski, we wsi zaś samej tylko łupki, poczem następuje taras nad doliną Łomnicy pokryty gliną, wreszcie szutrowiska tejże rzeki.

Udając się z Rypnego w dolinę Lecówki przez przełęcz leśną noszącą nazwę „Rosysczez“, napotykamy warstwy opisane przez Tietzego.

„W górze ponad typowemi warstwami górno-hieroglifowemi (powiada tenże loc. cit. str. 461), okazują się potężniejsze i grubsze ławice piaskowca o barwie więcej żółtej lub szarej. Nieco przed krzyżem oznaczającym miejsce najwyższej przełęczy na drodze z Rypnego do Lecówki, mniej więcej tam, gdzie na mapie sztabu generalnego znajduje się litera *R* słowa Rosysceze, zjawiają się znów łupki menilitowe, ciągnące się z N na S. Warstwy górnych hieroglifów, które przeszliśmy w dole, należą więc do wypiętrzenia siodłowatego, osłoniętego z obu stron młodszemi utworami. Przy tem pojmowaniu rzeczy sprawia niejaką trudność ta okoliczność, że gruboławicowych piaskowców, które w sąsiedztwie menilitów Rosyszcza zjawiają się wśród warstw górno-hieroglifowych, brak, jak się zdaje, zupełnie po przeciwnej stronie siodła. Ponieważ atoli często się zdarza, że północne skrzydła fałdów karpackich zapadają w głąb, przeto i tu możemy przypuścić istnienie zjawiska tego rodzaju.

Wybitnie południkowy kierunek menilitów Rosyszcza nie jest bynajmniej czemś stałem, albowiem można widzieć ich dalszy ciąg w północno-zachodniej stronie od tego miejsca, mianowicie w jarze po prawej stronie poniżej cerkwi. Tu znajduje się odmiana menilitowych łupków, odznaczająca się wielką zawartością bitumicznych cząstek, tak że kawałki rzucone na żar palą się jak węgiel.

Na zachodzie, a względnie południowym zachodzie tych łupków spotykamy znów inny szereg warstw. W górnych częściach potoku, powyżej cerkwi okazują się płytowe piaskowce, leżące naprzemian z łupkami. Piaskowce te są przeważnie drobnoziarniste, jakkolwiek nierzadko zawierają miąższe wrostki. W niektórych miejscach znalazłem w nich fukoidy, między innemi nawet okaz: *Zoophycos*. Przegrody łupkowe są szare bez wybitnej charasterytyki. Dopiero w pobliżu cerkwi w Lecówce zjawiają się między piaskowcem brunatne cienko-warstwowane łupki, stanowiące wybitne przejście od tychże piaskowców do właściwych łupków menilitowych. Stanowiskiem swojem zdają się odpowiadać piaskowcom na górze nad Rypnom, a więc piaskoweowi kliwskiemu. Mamy tu do czynienia z utworem, który gra w rozmaitych okolicach Karpat wielką rolę, i który występuje bądź to jako spąg, bądź też jako zastępstwo łupków menilitowych. Dalej na zachodzie zaliczylibyśmy go niewątpliwie do tak zw. piaskowca krośnieńskiego, do którego jest rzeczywiście bardzo podobnym".

W okolicy, gdzie potok dubszarski łączy się z lecowskim, widzimy dalszy ciąg wypiętrzonego siodła rypniańskiego, mianowicie eocen w postaci zielonych hieroglifowych piaskowców, ciągnących się w godzinie 10 a upadających ku SW. Na granicy między menilitami a eocenem widać znów piaskowiec gruboławicowy, który, jak słusznie zauważa Tietze, jest dalszym ciągiem piaskowca z Rosyscza.

Dalej koło Słobudki zjawiają się znów menility, które upadają tu ku N. i kończą nasz profil w tym kierunku.

Jeden z najpiękniejszych profilów w tej okolicy widzimy nad rzeczką Czeczwą, która przecina cały nasz teren z południa na północ. Ponieważ ani Zuber nie podaje opisu tego przekroju, ani żaden z innych geologów, przeto uważałem za stosowne przestudyjować go szczegółowo.

Ze stoków potężnej Arszycy wpływają nieznaczne potoczki dające początek Czeczwie.

Pasmo Arszycy zbudowane jest z piaskowca jamneńskiego, którego warstwy upadają słabo ku S. a ciągną się w 9 g. Dopiero koło miejscowości oznaczonej na mapie „Męcziwka" spotykamy się z łękiem warstw górno-hieroglifowych, tych samych, które uważaliśmy w dolinie Łomnicy za Ostodorą w Sokólskim potoku. Przekroczywszy te zielone piaskowce i pstre iły, znajdziemy się znów w dziedzinie piaskowca jamneńskiego. Obok zwykłych bryłowych ławic, pokładów zielonego zlepieńca i t. p., zwracają uwagę naszą wtrącenia, które spostrzegaliśmy już w dolinie Łomnicy. Są to piaskowce bardzo twarde, zielone, kwarcytowe, z falową powierzchnią i małemi hieroglifami.

Granica pomiędzy łupkami menilitowemi a piaskowcem orył owym jest bardzo niewyraźna. W innych równoległych dolinach mamy tu wszędzie warstwy starsze, graniczące w płaszczyźnie uskokowej z łupkami menilitowemi lub ich zastępstwem. Tutaj wydzieliłem na mapie eocen, gdyż widziałem w kilku miejscach w lesie pstre iły i zielone piaskowce, które uważam za warstwy górno-hieroglifowe.

W tym samym kierunku widać w dolinie Świcy całkiem wyraźnie uskok. Zuber zaznacza go dalej ku E w dolinie Mizuńki. Koło Zakli jest on tem wybitniejszy, że do typowych warstw ropianieckich przypierają bezpośrednio charakterystyczne łupki z rogowcami, tutaj zaś nad Czeczwą w okolicy Suchodołu oligocen zastąpiony jest inną odmianą, t. j. szaremi piaskowcami łatwo wietrzejącemi.

Toż samo idąc dalej w dół ku N. widzi się zrazu mało łupków brunatnych, natomiast wiele oligoceńskich piaskowców i szarych iłołupków. Dopiero dalej pod Czerteżem i Żłobem odsłaniają się typowe menility, tworzące całe ścianki. Kierunek ich jest ciągle zmienny, upad przeważnie południowy.

Na północ od Łuhów, w miejscu gdzie Ilemka wpada do Czeczwy, widzimy nagle zielone piaskowce hieroglifowe, ciągnące się mniej więcej w godzinie 10 a upadające ku południowi. Strome siodło wydźwignięte tutaj oznaczył całkiem dobrze Zuber w profilu Nr. 12. Spąg warstw górno-hieroglifowych tworzy bryłowy piaskowiec, który najwyraźniej tworzy siodło pionowe, spadające południowem skrzydłem nieco bardziej stromo, niż północnem. Dalej widoczny jest znów szereg zielonych piaskowców z siwemi i zielonemi iłami, wreszcie łupki menilitowe czarno-brunatne bitumiczne.

Dalej ku N. wtrącone są w nie piaskowce kliwskie, które jakiś czas przeważają, aby wkrótce znów zniknąć. W okolicy Strutyna wyższego widać inną odmianę łupków menilitowych, a mianowicie owe już kilkakrotnie wspomniane, także koło Perehińska i Rypnego się znajdujące margle ilaste, albo iłołupki marglowe. Jak już słusznie Zuber podnosi, widać tutaj najlepiej, że te warstwy należą do łupków menilitowych, gdyż jedne w drugie przechodzą. Tietze i Paul zaliczyli utwór ten do formacyi mioceńskiej, solonośnej, jak też w ogóle całą ich mapę geologiczną tych okolic uważać należy za zupełnie chybioną. Ażeby przytoczyć wszystko, co Zuber o tej okolicy napisał, podajemy na zakończenie ustęp o północnej części naszej mapy, t. j. najbliższego otoczenia Doliny resztę dotyczy terenu mapy pas 8, słup XI, którego zbadanie nie było mi poruczone.

„Wszystkie odsłonięcia w tych okolicach są bardzo przerywane z powodu nadzwyczajnego rozprzestrzenienia utworów alluwialnych i dyluwialnych.

Zwłaszcza rozwinięcie budowy podgórza tutejszego byłoby wprost niemożliwem, gdybym nie był miał sposobności śledzić rozwój odnośnych formacyj i pasów od samej granicy bukowińskiej, tu bowiem (t. j. koło Doliny i Bolechowa) prawie nigdy nie widać zetknięcia bezpośredniego dwóch formacyj, a więc nie możnaby rozstrzygnąć kwestyi względnego wieku bez porównawczych studyów z obszarami dalej na wschód posuniętymi i poprzednio dobrze zbadanymi". (Następuje opis okolicy położonej na N).

...„Najdalej ku SW wysunięty pas warstw dobrotowskich jest stromo wzniesiony. Warstwy (widoczne nad Sukielą pod Bolechowską górą, koło Rachinia, pod Strutynem wyżnym, Ceniawą i Krasnem) zapadają ku NE pod czerwone łupki, a dalej stoją prostopadle lub nawet objawiają przechylenie przeciwne (ku SW). Pas ten odznacza się występywaniem nafty, która między Bolechowem i Lisowicami (na W od gościńca) nawet próbowano eksploatować.

Obfite źródła naftowe w Jaworowie (N od Doliny) zdają się pochodzić z tego pasu. Eksploatacyja rozpoczęta tutaj przed 6 laty nie doprowadziła jeszcze do należytego rozpoznania terenu. O ile wnosić można z odsłonięć widocznych „na Podliwczu" przy linii kolejowej, następują tu od NE ku SW zgodnie najpierw czerwone łupki mioceńskie, potem warstwy dobrotowskie z naftą; te przybierają prostopadłe nachylenie i przechodzą wreszcie w zwykłe czarnobrunatne łupki menilitowe z rogowcami widoczne na południowych stokach wzgórza i Podliwcza (na mapie „Liwce") oraz na Zniesieniu koło Doliny. Wiemy, że dalej na wschodzie wtrącają się między menility i warstwy dobrotowskie — potężne pokłady zlepieńca (Słoboda rungórska); od Staruni ku NW nie widać tego zlepieńca wcale, a w Kossowie widzieliśmy jego ławice naprzemian z piaskowcami dobrotowskimi. Nie ulega wątpliwości, że zlepieniec ten jest tylko lokalną i równowiekową odmianą warstw dobrotowskich.

Dalej ku SW odcina się ten pas oligoceński linią dyslokacyjną, która już od Nadwórny śledzimy ku NW, a która tworzy północno-wschodni brzeg długiej kotliny wypełnionej mioceńskim szarym iłem solnym. W tym pasie mieliśmy w Dźwiniaczu i Staruni (zapewne i w Niebyłowie) wosk ziemny, a nadto wszędzie sól. Saliny w Dolinie i Bolechowie leżą w tej linii. Szerokość tego pasu jest mała i mało zmienna. Najwęższym jest on w Dolinie, szerokość jego (NE—SW) wynosi tu ledwie 2 km.

Ku SW przypiera on bezpośrednio do pasu menilitowego, odznaczającego właściwy brzeg karpacki.

W wielu miejscach, zwłaszcza na samym brzegu, występuje znana szara odmiana marglowa łupków menilitowych, nad Czeczwą koło Strutyna wyższego najlepiej można widzieć przejście wzajemne tych warstw (h. 10 upad prostopadły). Tietze i Paul zaliczyli owe szare margle już do iłu solnego i ztąd wysnuli wniosek o zgodnem i bezpośredniem wiekowem następstwie menilitów i iłu solnego. Twierdzenie to jest stanowczo błędnem, ponieważ te margle niewątpliwie są tylko odmianą łupków menilitowych, a ił solny prawdziwy pojawia się dopiero w pobliżu drogi ze Strutyna wyższego do Doliny, gdzie istnieje gminny szyb solny („Na moczarze“). Stosunek tych utworów jest tu ten sam, co pod Starunią, Niebyłowem, Rosólną i t. d.

Brzeżny pas menilitowy odznacza się między Łomnicą i Sukielą znaczną szerokością i w kilku miejscach występywaniem nafty, która wypełnia w części kliwskie piaskowce, w części zaś gruboziarniste piaskowce wtrącone między wyżej wspomniane szare margle. W Perehińsku (na południe od wsi na lewym brzegu Łomnicy) wywiercono w tych marglach dwa głębokie szyby bez pomyślnego rezultatu.

Natomiast w Rypnem istnieje w tych samych warstwach kopalnia żydowska od przeszło 30 lat, która się opłaca. Jest tu kilkanaście szybów dochodzących średnio do 180 m. głębokości. Kierunek warstw wynosi h. 10—11, upad stromy ku SW.

Pod i nad warstwami naftonośnymi występują zgodnie zwykłe i typowe łupki menilitowe.“

Śledząc obecnie nasz profil dalej ku N, tracimy w okolicy Strutyna wyższego możność bezpośredniego uważania stosunku między oligocenem a solonośną formacyją. Stroma bowiem ścianka naprzeciw pierwszych domów Strutyna okazuje jeszcze owe powyżej wspomniane iłołupki marglowe, należące do łupków menilitowych, i na tem odkrywka się kończy, gdyż wszystko pokryte jest młodszemi utworami. Nieco dalej wychodzi tu i owdzie ił solny na powierzchnię, objawiając się także słonemi źródłami.

Dalej z biegiem Czeczwy jest wszystko tak pokryte gliną i szutrowiskiem, że tylko z luźnych okazów, z zakopów, studzień i t. p. domyślać się można budowy geologicznej.

I tak widać między miedzami na wzgórzu nad Strutynem kawałki miękkiego piaskowca szarego (zapewne dobrotowskiego), w samym Strutynie widziałem, jak przy kopaniu studni wydobyto z pod szutru i gliny czerwone iłołupki. Jestto więc naprzemianległość wązkich pasów oligocenu i miocenu.

Jeszcze dalej ku NE znika wszystko pod gliną.

Nie wiele więcej okazuje nam profil nad Dubą. We wsi Jasienowiec (w miejscu, gdzie na mapie Zakładu geologicznego wydzielona jest solonośna formacyja) widzimy łupki menilitowe, dalej

nad samym potoczkiem Duba na południe od stawu widać wyraźnie w maleńkiej zerwie iły solne. Czy północny ich upad w tem miejscu nie jest tylko skutkiem miejscowego usunięcia się, nie mogę rozstrzygnąć.

Wzgórek Batyu jest zbudowany z warstw dobrotowskich, tak, że porównanie obu profilów z nad Czeczwy i Duby uzupełnia się nawzajem i dozwala zaznaczenia dotyczących formacyj na mapie.

O bliższej okolicy Doliny nie wiele więcej mogę powiedzieć od mych poprzedników. Że na „Zameczysku" nad Doliną znajdują się łupki menilitowe, że w samem mieście widać tu i owdzie odkrywki zdradzające obecność iłu solnego, to wynika już z powyżej omawianych profilów.

Co się tyczy śladów nafty widocznych na N od Doliny, dalej koło Broczkowa i Jaworowa, to zapatrywanie moje w tej mierze przedstawię przy końcu obecnego rozdziału, kiedy będzie mowa o widokach górnictwa naftowego w tej okolicy.

Postępując w opisie naszym dalej ku wschodowi, mamy przedewszystkiem przekrój z Ilemni przez dolinę Maniawki, Grabów, Turzę małą ku Dolinie. Jak już wspomniano, przekrój ten zwiedził także Dr. Tietze (1888), którego spostrzeżenia prawie w niczem się nie różnią od naszych dawniejszych [1]).

Zaczynając od źródłowisk Ilemki, poruszamy się zrazu w piaskowcu jamneńskim, wprawdzie nie w typowej grubołowicowej odmianie, lecz w tych piaskowcach cienko-warstwowanych, łupiących się ostrokańczasto, o których już wspomniałem w opisie stoków góry „Lipowicy" na południe od Suchodołu.

Następnie przekroczymy te same warstwy co i w sąsiednim profilu, mianowicie owe częścią płytowe, częścią do strzałki podobne piaskowce, które wprawdzie tworzą spąg jamneńskich warstw, co do których jednakże oznaczenie wiekowe jest dość trudne.

Po małej przerwie w przekroju, która niestety nie dozwala śledzenia bezpośredniego następstwa, napotykamy w miejscu, gdzie droga przytyka do potoku, po prawej stronie tegoż piaskowce dość płasko leżące w ławicach średniej miąższości. Odkrywkę tę widział także Dr. Tietze, jednakowoż jest w wątpliwości co do wieku tych pokładów. Wyraża się o nich w sposób następujący:

„Nie są to górne hieroglify, których należałoby się spodziewać podług naszej mapy bezpośrednio po łupkach menilitowych, a do warstw ropianieckich, które według sposobu pojmowania Zu-

---

[1]) Obecne badania zostały przeprowadzone w roku 1888, i w jesieni tego r. przedłożyłem cały elaborat Wydziałowi krajowemu. Ponieważ publikacyja tej pracy znacznie się opóźniła, przeto byłem w stanie uwzględnić uwagi Dra Tietzego, publikowane w roku zeszłym.

bera, musiałyby się tu znajdować, nie mają one wiele podobieństwa. Możliwą jest rzeczą, że w tym tak trudnym do badania obszarze, położonym między wspomnianemi piaskowcami a łupkami menilitowemi, znajdują się i warstwy hieroglifowe,— w takim przypadku piaskowce te należałyby do grupy warstw jamneńskich, których dalej należy się spodziewać w każdym przypadku, i które na W koło Zakli w dolinie Świcy okazują płaskie uławicenie, na co zwracaliśmy już uwagę *Neue Studien*, 1879, str. 219).“

Otóż przypuszczenia Dra Tietzego są mylne, albowiem piaskowce te nie przedstawiają bynajmniej grupy jamneńskich warstw, tylko po prostu oligocen.

Te miękkie, ubogie w hieroglify, dość grubo warstwowane szare piaskowce są niewątpliwie zastępstwem menilitów. Takie same warstwy napotykamy często wśród menilitów, a właśnie sąsiedni profil dalej na E w dolinie Czeczwy dozwala to całkiem wygodnie śledzić. Wchodząc więc w te warstwy, jesteśmy już w dziedzinie oligocenu i nie mamy powodu przypuszczać tu istnienia eocenu, gdyż sądząc po profilach sąsiednich, stykają się tu w linii dyslokacyjnej warstwy o wieku zbyt różnym, t. j. że do oligocenu przypiera bezpośrednio kompleks tworzący w regule spąg eocenu.

Dalej ku N napotykamy zarówno w lesie jak też nad Ilemką typowe łupki menilitowe ze zmiennym kierunkiem, leez stałym SW upadem. Toż samo i stoki Klewy okazują silny rozwój menilitów. Przed Grabowem w dolinie Maniawki widzimy wypiętrzenie starszych warstw, o którem Tietze przypuszcza, że musiało być już znane Zuberowi. To nie ulega kwestyi, że siodło to i Drowi Zuberowi i mnie było dobrze znanem przed przybyciem Tietzego. Pierwszy rysuje je w profilu Nr. 10 całkiem wyraźnie, — ja zaś wydzieliłem na mych mapach eocen w tem miejscu jako dalszy ciąg wypiętrzenia widnego po obu stronach.

Przeszedłszy koło Ilemni i Czerteża łupki menilitowe z kliwskiemi piaskowcami, widzimy w pobliżu wspomnianej leśniczówki zielone piaskowce hieroglifowe wraz z iłami tu należącemi.

Dalej przyjdziemy w dziedzinę menilitów, które bądź to w postaci ciemnych łupków, bądź też kliwskich piaskowców budują okolice Turzy małej i Zaneczyska.

Najdalej na W wysunięty teren tej mapy w dolinach Świcy i Mizuńki poznamy później, gdy damy opis zupełnych przekrojów wzdłuż tych rzek.

Pozostaje nam jeszcze do omówienia kwestyja znajdowania się nafty i wosku ziemnego, i widoki eksploatacyi tych produktów w tej okolicy, co tem bardziej na tem miejscu uczynić wypada, że reszta karpackiej okolicy, objęta mapami niniejszego zeszytu, nie nadaje się prawie zupełnie do górnictwa naftowego.

O Majdanie orzekli zgodnie wszyscy geologowie, że kopalnia jest całkiem racyjonalnie założona, i że ma wszelkie widoki powodzenia. Dalsze zakładanie szybów powinno się naturalnie odbywać tylko w dziedzinie opisanego siodła eoceńskiego, gdyż teren menilitowy na N i S od kopalni, tak skrzętnie zakupywany przez rozmaitych niefachowych przedsiębiorców, jest bez wartości, a wszystkie piękne ślady widoczne, n. p. koło starych szybów w miejscu, gdzie droga z Rosólny zbiega w dolinę Łukwi, nie oznaczają niczego. Tylko w kierunku warstw, t. j. na NW, można się spodziewać pomyślnych rezultatów, — gdy przeciwnie po drugiej stronie potoku, t. j. na SE, nie radziłbym wiercić mimo wypiętrzenia tamże eocenu, — gdyż z różnych względów wnoszę, że w tym kierunku wyklinowują się roponośne piaskowce, — rzecz zdarzająca się często. Co najwięcej uważałbym za rzecz wartą próby, wiercenie w dole nad potokiem, przy dokładnem uwzględnieniu kierunku ropodajnych warstw. Tu możnaby się przekonać, czy faktycznie przypuszczenie moje o wyklinowaniu się, czyli zanikaniu, warstw w SE kierunku jest słusznem. Przedewszystkiem atoli trzeba oczekiwać rezultatu kopalni samej, gdyż dotychczas głębokich szybów tam jeszcze nie ma. Przeważnie ma się rzecz tak, że za małem podwierceniem zwiększa się przypływ ropy na kilka baryłek, tak że pompowanie się opłaca, skutkiem czego dalsze wiercenie się zastanawia. To wskazuje na obecność większych ilości pokładów piaskowca ropnego o niezbyt wielkiej miąższości, i przeplatanie ich iłem lub iłołupkiem. Że w znaczniejszej głębi przyjdzie potężniejsza warstwa takiego piaskowca jest rzeczą prawdopodobną.

Co się tyczy Rypnego, to jestem zupełnie tego samego zdania, co dr. Zuber, że kopalnia ta nie przedstawia wielkich widoków powodzenia. Menility same bez starszego spągu nie dały dotychczas nigdzie większych ilości ropy, — jakkolwiek miejscowo nieraz zapowiadały się bardzo świetnie, jak n. p. w Tekuczy, gdzie szyb wywiercony w łupkach menilitowych dał już w 37 m. około 3000 baryłek, — a potem zarówno ten sam pogłębiany, — jak też sąsiednie szyby okazały się zupełnie bezropne. Ślady w łupkach menilitowych są zawsze piękne, niekiedy bardzo obfite, jednakowoż większej ilości ropy nie można się spodziewać już poprostu z tego powodu, że nie ma tu grubszych ławic piaskowców, które są przecież zbiornikami ropy. Do tego dodać należy, że wiercenie w menilitach z powodu sypliwości pokładów jest dość uciążliwe i kosztowne.

Tylko tam, gdzie się ma szanse dostania się do spągu menilitów (w przypuszczeniu naturalnie, że ten spąg jest ropny), powinno się wiercić. W Równem, a częściowo i we Wietrznem, przebijają z góry menility nieraz dość głęboko, bo w 300 m. i niżej, i dochodzą do ropnych eoceńskich warstw, które okazały się bar-

bogatemi w naftę. Tam jednakże w sąsiedztwie znajduje się
rka, ze swem sławnem siodłem eoceńskiem, — oczekiwanie
: dalszego ciągu tegoż siodła w kierunku warstw było zupeł-
usprawiedliwione. Podobny fakt ma miejsce n. p. w Klęcza-
h, Węglówce, Klimkówce i w bardzo wielu innych okolicach.
uralnie, że przy takiem zakładaniu szybów należy być bardzo
ożnym, ażeby nie dostać się w łęk, lub w ogóle w miejsce,
któremby przebicie menilitów dla ich znacznej miąższości było
możliwe.

Wychodząc z tego punktu widzenia należałoby w Rypnem
bić szyb próbny po prawej stronie potoku w eoceńskiem siodle.
ba taka wykazałaby, czy eocen ten posiada głębiej ropne war-
y, lub też nie, bo trzeba wiedzieć, że wszystkie ślady i dotych-
s wydobyta ropa w Rypnem pochodzą tylko ze złoża meni-
wego.

Dalszy przebieg tego siodła w dolinach Lecówki, Czeczwy i t. d.
okazuje nigdzie warunków do eksploatacyi naftowej. Wpraw-
dr. Tietze opisując część tego siodła, odsłaniającą się w doli-
Maniawki powyżej leśniczówki, twierdzi, że kiedyś tu niewąt-
wie będą wiercić, gdyż tu są warunki do eksploatacyi nafty,
jem zdaniem bynajmniej.

Że tu jest pięknie wypiętrzone niewątpliwie eoceńskie sio-
ko okryte z obu stron łupkami menilitowemi, o tem nikt nie
pi. Ale brakuje tu zarówno piaskowców ropnych i śladów ropy,
których geolog tylko w wyjątkowych przypadkach może pole-
jakiś teren do eksploatacyi. Samo siodło eoceńskie bynajmniej
wystarcza, — gdyż przecież całe Karpaty składają się tylko
siodeł i łęków. Mielibyśmy więc kopalń i ropy bardzo dużo, —
by każde siodło nadawało się do eksploatacyi. Tylko w tych
jątkowych przypadkach, gdzie w sąsiedztwie istnieje już kopal-
, można nie zważać na brak śladów i robić wiercenia próbne.
znajdowania się ropy w takiej ilości, ażeby jej wydobywanie
opłacało, potrzeba wielu warunków, i jak z jednej strony same
ły nie wystarczają, tak z drugiej również obecność samego sio-
warstw, w których może się znajdować poziom naftowy, jest
dostateczna. Nie przeczę wprawdzie, że mogą w pewnych przy-
kach głębsze warstwy roponośne być tak przykryte iłami i iło-
kami, — że o śladach powierzchownych i mowy nie ma, —
na razie mamy tyle jeszcze miejsc w naszych Karpatach, gdzie
ócz wymaganej formacyi i ułożenia warstw są jeszcze i ślady,
nie potrzebujemy jeszcze uciekać się do tak problematycznych
nów. Już i tak wielu bezmyślnych przedsiębiorców zawierca
be kapitały w miejscach, o których z apodyktyczną pewnością
na orzec z góry, że nie mają najmniejszych widoków po-
dzenia!

To jest wszystko, co się da powiedzieć o górnictwie naftovem na obszarze naszej mapy w Karpatach właściwych. Pozotaje jeszcze podgórze, t. j. teren zbudowany bądź to z warstw niocceńskich formacyi solonośnej, bądź też z młodszego podkarpaciego oligocenu, t. j. warstw dobrotowskich.

Z góry zaznaczyć należy, że ocenienie geologiczno-górnicze bszarów tego rodzaju jest o wiele trudniejsze aniżeli Karpat właiwych. — a to z trzech przyczyn. Pierwszą i najgłówniejszą staowi brak odkrywek i przekrojów w tych utworach pokrytych regule wielkiemi masami gliny, szutru i t. p., — drugą mała ość kopalń założonych w tym horyzoncie, a trzecią i najważniejza może okoliczność, że nawet w najlepiej studyjowanych kopalach tego rodzaju trudno dopatrzeć jakiegoś związku pomiędzy najdowaniem się produktów górniczych, a geologiczną budową.

Najważniejszą kopaliną znajdującą się w tych podkarpackich rmacyjach, a mianowicie w mioceńskiej formacyi solonośnej, jest osk ziemny, czyli ozokeryt. Wiadomo, że głównem miejscem znajowania się tegoż jest Borysław, — w obec którego wszystkie ne, t. j. Truskawiec, Starunia i Dźwiniacz bardzo podrzędną 'ają rolę.

Ale i w samym Borysławiu nie zdołały najskrzętniejsze stu'ja terenu znaleść jakiejś prawidłowości w znajdowaniu się ozoketu. Jest ono bowiem zawisłe od wielkości szczelin wypełnionych oskiem, a ta naturalnie jest rzeczą przypadkową.

Stanowisko geologa w kwestyi ocenienia, czy jakiś teren ma doki dla górnictwa ozokerytu jest bardzo proste. Potrzeba bowiem stwierdzić istnienie formacyi solonośnej podkarpackiej, ażeby idz powiedzieć, że jest prawdopodobieństwo znajdowania się wou ziemnego. Jeżeli do tego oprócz formacyi odnośnej znajdzie także i ślady wosku, natenczas możemy mówić nietylko o możości ale także i o prawdopodobieństwie, ale na tem koniec, yż już ani ilości ani też głębokości, w jakiej się wosk znaleść że, oznaczyć nie podobna.

Biorąc do tego pod uwagę, że właściwie jeden tylko Boryv wydał dotychczas znaczne ilości ozokerytu, to i prawdopodoństwo odkrycia w Galicyi nowej wielkiej kopalni wosku znaie się zmniejsza, chociaż z drugiej strony nie jest wykluczone alezienie pomniejszych złoży na podobieństwo Truskawca lub runi.

Podobnie ma się i z naftą w warstwach formacyi solonośnej.

Wiadomo, że olej skalny znajduje się zwykle w towarzyie wosku ziemnego. Podczas kiedy ten ostatni wypełnia szcze- w iłach niekiedy w marglowych wapieniach lub tworzy sadzielne warstwy między piaskowcami a iłami, to nafta ograni-

cza się do gruboziarnistych, obfitych w sól i gips piaskowców, tworzących większe lub mniejsze ławice w pośród iłów. Wydatność jej rozmaita, w regule mała, — zwykle poczyna się od silnego przypływu, który wkrótce atoli słabnie, wreszcie zanika zupełnie, tak że jest koniecznem dalsze pogłębianie szybu.

Także dla nafty mioceńskiej trudno o wykrycie jakiejś prawidłowości. Znamy dotychczas dwie kopalnie bliżej badane w tym względzie, t. j. Borysław i Starunię. W Borysławiu warstwy tworzą niewątpliwie siodło, i nafta znajduje się przeważnie na południowej stronie tegoż, już po za właściwem łożyskiem wosku. W Staruni mamy iły, zielone piaskowce z solą i gipsem, wreszcie margle, wszystko z upadem zachodnim. Nafta ogranicza się do starszych warstw, czyli spągu, — główny zaś poziom woskowy do młodszych czyli stropu całego kompleksu. W sąsiednim Dżwiniaczu ma się rzecz wręcz odwrotnie.

Co się tyczy warstw dobrotowskich, to nafta gra w nich bardzo podrzędną rolę. Ogranicza się bowiem do gruboziarnistych piaskowców o nieznacznej bo 1—2 metrowej miąższości. Wielkich rezultatów nie można się więc spodziewać od kopalni założonej w tym horyzoncie, a to tem bardziej, że spąg tychże tworzą przy normalnem uławiceniu łupki menilitowe, a więc i przy znaczniejszem pogłębianiu widoki otrzymania większej ilości nafty nie będą większe. Dotychczas faktycznie niema znaczniejszej kopalni w warstwach dobrotowskich, gdyż wiercenia koło Łanczyna, Bolechowa i t. d. nie wydały zadawalniających rezultatów.

To są w głównych zarysach fakta, na jakich musimy się opierać przy ocenianiu górniczem mioceńskich i oligoceńskich podkarpackich obszarów.

Na przestrzeni stanowiącej przedmiot niniejszego zeszytu tylko nieznaczna część należy do tych formacyj. Jestto pas ciągnący się z SE od Słobody niebyłowskiej — dalej ku NW przez Strutyn i na N od Doliny.

W okolicy Słobody niebyłowskiej nad potokiem Czerleniem występują liczne ślady nafty, które przeważnie nie mają żadnego znaczenia, gdyż pochodzą z łupków menilitowych. Jak to słusznie zauważa Zuber, — rozciąga się zaraz na N. za temi menilitami pas iłu solonośnego zawierającego naftę i wosk ziemny, — którego cząstki zostały wciśnięte aż w dziedzinę menilitów, tak że szyb założony w tychże ale na samej granicy solonośnej formacyi przebił między iłami piaskowce wypełnione naftą i cienkiemi płatami ozokerytu. Zuber wysnuwa więc wniosek: „że teren między Słobodą niebyłowską a łupkami menilitowemi jest ozokerytowy i jako taki zasługujący na poszukiwania górnicze".

Z zapatrywaniem tem zgadzam się zupełnie, tu bowiem mamy te dwa warunki, o których wspominałem wyżej, t. j. istnie-

nie formacyi solonośnej i śladów wosku, z czego wnioskujemy, że jest prawdopodobieństwo odnalezienia tu takiej ilości wosku, iżby się jego eksploatacyja opłacała.

Byłoby więc zupełnie usprawiedliwioną rzeczą, — gdyby tu wykonać kilka próbnych wierceń, któreby rozstrzygnęły tę kwestyję. Naturalnie założenie szybów musiałoby być przez fachowego uskuteczniane, aby nie zejść z pasu solonośnego. Jestto jednakowoż p zedsiębiorstwo dla większego tylko kapitału z powodu swej ryzykowności.

Dalej na NW w okolicy Doliny powtarzają się liczne słabe ślady naftowe. Najwyraźniejsze okazują się w lesie na E od Jaworowa, gdzie też kilkakrotnie robiono próby eksploatacyjne. W broszurze swej p. t.: „*die Petroleum- und Ozokerit- Vorkommnisse Ostgaliziens*"[1]) opisuje Paul teren ten jako bardzo obiecujący. Oto odnośny ustęp (str. 165): „Idąc z Bolechowa dalej ku SE wzdłuż utworów solonośnych towarzyszących brzegowi karpackiemu znajdziemy ślady ropy w okolicy Kniaziołuki i Jaworowa, i na pastwisku gminnem na północ od Doliny, — gdzie w przyrodniczych moczarkach i płytkich studniach zbiera się ropa obfitująca w parafinę w dość znacznych ilościach. Uważam teren ten nieeksploatowany jeszcze sposobem górniczym za bardzo obiecujący".

Jak wyżej napomknąłem, wspomina Zuber tylko pokrótce o Jaworowie, wyrażając przypuszczenie, że „obfite źródła" tamtejsze zdają się pochodzić z pasu warstw dobrotowskich. Tożsamo i Tietze (loc. cit.) zdaje się nie wykluczać możliwości znajdowania się większych ilości ropy w tem miejscu, jakkolwiek zachowuje pewną rezerwę opierając się na wywodach teoretycznych. Odnośne miejsce (str. 353) opiewa w tłómaczeniu:

„Jako takie miejsce znajdowania się ropy (t. j. na siodłach) należy wymienić Bolechowską górę, dalej Jaworów i Dolinę. Szczególniejszych rezultatów — o ile mi to wiadomo — nie osiągnięto jeszcze w tych miejscowościach, — ale z tego powodu nie koniecznie potrzeba tracić wszelką nadzieję. Wprawdzie, jest to łatwo możliwem, że mimo częstego wspólnego znajdowania się słonej wody z ropą, to ostatnia właśnie będzie w niewielkiej ilości, jeżeli ilość soli tak się zwiększyła, że aż dała przyczynę do salin, — jak to ma właśnie miejsce w okolicy Doliny. Jakoż rzeczywiście — dotychczas nieznany jest przypadek, ażeby nafta występowała w miejscach, gdzie się znajduje sól w większych złożach, — jakkolwiek zresztą podkarpacka solonośna formacyja nie jest uboga w naftę, — i jakkolwiek wśród samej soli natrafia się na pokłady obfitujące

[1]) *Jahrb. der geol. R. A. 1881.*

w bitumen. Z tego więc powodu i dla Doliny możnaby się spodziewać nieszczególnych rezultatów naftowych mimo śladów i innych obiecujących warunków. Ale z drugiej strony należy stwierdzić, iż nie jest bynajmniej pewną rzeczą, żeby złoża solne w Dolinie rozciągały się daleko w kierunku do Jaworowa i Broczkowa, i wywierały ten wykluczający wpływ. Tożsamo pewną jest rzeczą, że dotychczasowych prac górniczych w tamtych okolicach nie można uważać jako wystarczające do rozpoznania terenu, który Paul nazwał bardzo obiecującym, — a o którym i Zuber jako obfitującym w znaczne ślady wspomina. Jakżeż długo manipulowano około najważniejszych kopalń galicyjskich bez skutku zanim poznano się na ich wartości!"

Faktyczny stan rzeczy w Jaworowie przedstawia się w sposób następujący.

Na zachód od wsi wznoszą się niskie wzgórza pokryte lasem. Odkrywek nie ma prawie żadnych, — bo najgłębsze parowy i potoki okazują tylko glinę, której spąg tworzą potężne masy szutru.

W potoczku płynącym w kierunku wschodnim w odległości około jednego km. od wsi, znajdują się ślady nafty, których bynajmniej obfitemi nazwać nie mogę. Są to bowiem zaledwie zabarwienia wód moczarkowych, i tylko w jednem miejscu, t. j. pod kopalnią wydobywa się ropa kropelkami, tak, że ją można zbierać. W sąsiedztwie znajduje się kilka starych po części zawalonych szybików, które miały dawać swojego czasu mniejsze ilości ropy.

Z powodu tych śladów zaczęło pewne Towarzystwo przed kilku laty eksploatacyję górniczą w tem miejscu kopanemi szybami. Pierwszy doprowadzono do 18 m. głębokości, z tego 16 m. przypada na szuter. Już w pierwszych metrach były ślady dość znaczne i silne gazy, zbierano nawet około ½ baryłki ropy. Ostatnie dwa metry pogłębiano w łupku piaszczystym miękkim, obfitującym w mikę. Później zawalił się szyb i zaniechano roboty; — drugi szyb zaprzestano jeszcze w poziomie szutru.

Dodać należy, że w sąsiedztwie, ale na poprzek kierunku warstw, wiercono kilkadziesiąt metrów. Nie mogłem otrzymać bliższych dat o następstwie warstw, z hałdy jednakże wnoszę, że szyb ten założony w poziomie łupków menilitowych.

Oto są wszystkie dane do ocenienia jakości terenu, — jak każdy przyzna, dość szczupłe. Łupek piaskowcowy z miką widoczny na hałdach starego szybu, zdaje się wskazywać na młodszą formacyję, ale takie same łupki można napotkać zarówno wśród warstw dobrotowskich, jak też i w miocenie solonośnym, — więc z tych nielicznych próbek nawet horyzontu dokładnie oznaczyć nie można. Ciekawy jest gatunek ropy.

Jestto ropa lekka, obfitująca w parafinę, barwy zielonawej, przeświecająca pięknie brunatno, bez fluorescencyi.

Nadzwyczaj są rzadkie przypadki, przynajmniej w Galicyi, aby podobny tak dobry gatunek ropy znajdował się w warstwach młodszych od eocenu. Nie będzie więc nieuzasadnionem przypuszczenie, że ropa ta pochodzi ze starszych warstw tworzących spąg pokładów mioceńskich, względnie oligoceńskich. Być może, że wzdłuż tej linii, na której na powierzchni okazują się ślady, istnieje jakiś uskok, który wzniósł starsze warstwy do góry, lub też jest wypiętrzone siodełko eoceńskie a może nawet i kredowe, stanowiące źródło tej lekkiej ropy.

Wobec tych faktów byłoby rzeczą pożądaną wykonać tu wiercenie próbne, przyczem naturalnie nie należy zbyt sangwinicznie zapatrywać się na wynik.

II.

Porzecze Świcy i Oporu.

Pas 10. sł. XI, p. 10. sł. X, p. 9. sł. X.

a) Dolina Świcy (Przekrój 2).

Rzeka Świca wytryska na północnych stokach pasma, w skład którego wchodzą szczyty: Gorgan Wyszkowski (1443 m.), Jaworowa Kiczera i Kruhła Młaka.

Jesteśmy tutaj w dziedzinie starszej trzeciorzędnej formacyi, a mianowicie, jak się zdaje, przeważnie w oligocenie.

Już Paul i Tietze (loc. cit.) bardzo dobrze scharakteryzowali skały wchodzące w skład tej okolicy. Odnośny ustęp opiewa (str. 223): Łupki tworzące na galicyjsko-węgierskiej granicy szeroki pas, należą z pewnością do górnego oddziału piaskowców karpackich. W petrograficznych cechach zbliżają się najbardziej do łupków menilitowych, jakkolwiek nie są ich typowym obrazem. Widzimy tu bowiem czarne liściaste iłołupki z żółtemi, miejscami czerwonemi punktami zwietrzałemi, jednakowoż nie łupiące się tak delikatnie jak n. p. łupki rybne koło Delatyna. Uważaliśmy koło Wyszkowa pokłady rogowców, jednakowoż nie był to czysty rogowiec, tylko raczej skała obfitująca w ił o brunatnej barwie. Mi-

[illegible] nie wątpimy, że mamy tu mniej więcej analogon łupków [illegible].

Przerosty w tych łupkach stanowią piaskowce żółtawe drobnoziarniste, które można uważać obok drogi prowadzącej z Wyszkowa do Toruńskiej i które tworzą szczyty granicznego pasa, jak n. p. [illegible], Końska Polanę i t. p. Dla braku odkrywek odpowiednich nie udało się nam dojść, w jakim one zostają stosunku do wspomnianych łupków. Ponieważ one nie mają podobieństwa do wybitnych kredowych typów, przeto będzie najlepiej zaliczyć je do eocenu.

Nieco odmienne piaskowce spotykamy na górze „Stenizor" już po stronie węgierskiej. Okryte popielato-szaremi skorupami zwietrzenia, pokrywają we wielkich szatrowiskach stoki górskie i okazują ni jakie podobieństwo do piaskowca jamneńskiego, jakkolwiek nie okazują nigdy takich potężnych ławic i wielkich bloków. Natomiast okazują powinowactwo z pewną odmianą piaskowca cecińskiego, który nazwaliśmy hołowieckim".

To są więc spostrzeżenia Paula i Tietzego, do których mało tylko mam dodać.

Widzimy rzeczywiście w granicznym pasie karpackim ciemne łupki podobne do menilitów, w towarzystwie piaskowców w kilku odmianach. Najciekawsza z nich jest właśnie ta, o której wspominają Paul i Tietze, mianowicie piaskowiec hołowiecki. Ten bowiem gra tutaj rolę taką samą jak piaskowiec ciężkowicki na zachodzie. Pokazuje się on raz pod łupkami raz na łupkach, bądź to tworząc samodzielne wielkie pasy, jak to później na zachodzie poznamy, bądź też tylko ławice wśród łupków i innych piaskowców.

O kredowej formacyi i mowy tu nie ma — niewątpliwie są to warstwy należące wiekiem do starszego trzeciorzędu, a prawdopodobnie do oligocenu, jak to poznamy później, gdy będzie mowa o dalszym ciągu tego pasa w źródłowiskach Oporu.

Natomiast charakterystycznego piaskowca magórskiego, grającego tak ważną rolę w głębi Karpat dalej na wschodzie, tutaj nie [illegible].

[illegible] dalej na N. przyjdziemy wkróte w [illegible] łupków menilitowych, które można śledzi w [illegible] lesistego terenu na drodze pr [illegible] Upad i kierunek ciągle zmienne, ty [illegible].

[illegible] okazuje się wśród menilitów m [illegible] hieroglifów, będąca, ja [illegible] okazujących się dalej na [illegible] Wyszkowa.

Od [illegible] liczne i piękne odkrywl [illegible] w towarzystwie różnych piaskov

ców. I tak n. p. koło leśniczówki obok mostu znaczne ławice piaskowca, zawierające małe buły zwietrzałego pirytu, pod Josephsthal na wielkiej ścianie cienkie piaskowce z olbrzymiemi hieroglifami, przy ujściu potoczku płynącego z Gurgulatu ciemno-szary, miękki piaskowiec.

W kolonii Ludwigsdorf koło wsi Ludwikówki widać eocen tworzący spąg łupków menilitowych. Miejsce to całkiem dobrze zrozumieli i opisali Paul i Tietze, którzy tutaj po raz pierwszy użyli nazwy „warstw górno-hieroglifowych“ (loc. cit. str. 221).

Mamy tutaj w wyraźnej odkrywce tuż przy hotelu cienkie zielone piaskowce z hieroglifami, zielonawe iłołupki i t. p. skały, które przywykliśmy nazywać eocenem. Upad ich południowy, kierunek zmienny od 9—12 h., warstwy są nieco pofałdowane. Podobne skały widać także w rzece, poniżej miejsca, gdzie dawniej stał tartak, oprócz tego także zielony okruchowiec.

Zielone te warstwy spoczywają zgodnie na piaskowcu bryłowym, jak to całkiem wyraźnie widzieć można, udając się z biegiem rzeki po za Ludwikówkę. Po obu stronach Świcy odsłaniają się potężne ławice sinego piaskowca, wietrzejącego brunatno.

Z drugiej strony Ludwikówki, t. j. południowej, nad Ilnicą przy drodze do Wyszkowa okazują się te same zielone warstwy a potem piaskowiec bryłowy z odwrotnym, t. j. północnym, upadem, co wskazuje na istnienie łęku pionowego.

Jak już wspomniałem, stwierdzenie tego łęku zawdzięczamy Paulowi i Tietzemu, którzy tak się w tej mierze wyrażają:

„W Ludwikówce widzimy regularny łęk warstwowy. Brzegi tegoż tworzy bryłowy piaskowiec lub też analogiczne równe wiekiem warstwy, środek łupki menilitowe. Pomiędzy te utwory wsuwa się po każdej stronie pas środkowy zielonych skał z hieroglifami. Łęki tego rodzaju ze zbieżnem ułożeniem warstw, które w ogólności w dziedzinie piaskowca karpackiego są dość rzadkie (podobny przykład mamy w Tartarowie nad Prutem), dają nam przy trudnem tłomaczeniu tektoniki karpackiej tę korzyść, że tu są wykluczone wszelkie źródła błędów, mogące powstać skutkiem uskoków, przewróconych fałdów i t. p.

Możemy więc zielone łupki i piaskowce hieroglifowe Ludwikówki z całą pewnością uważać jako utwór młodszy od bryłowych piaskowców, mimo to, że podobne zielone skały występują często i u spągu bryłowego piaskowca. Dla odróżnienia od tych ostatnich będziemy warstwy z Ludwikówki nazywali warstwami górnych hieroglifów“.

W tym opisie nie mam nic do uzupełnienia, gdyż poglądy nasze na budowę tej okolicy są zgodne, tylko na naszych

mapach zachodzi w tem miejscu mała różnica, którą zamierzam teraz uzupełnić.

Na mapie Zakładu geologicznego widać koło Josephsthal z łupkami menilitowemi warstwy górno-hieroglifowe, dalej bryłowe jako dalszy ciąg opisanego łęku. W rzeczywistości jednak (jak to wyżej opisałem) widać nietylko koło Josephsthal, ale znacznie dalej na S. koło leśniczówki typowe łupki menilitowe. Dopiero za leśniczówką odsłania się maleńka partyjka zielonego eocenu, poczem następują znów menility przypierające wreszcie do piaskowca bryłowego a raczej pokładów, które przywykliśmy uważać za analogon tegoż.

Połączenie warstw hieroglifowych nad Ilnicą i nad Świcą (jak to uczyniłem na mojej mapie) jest czysto teoretyczne a nawet tektonicznie trochę trudne do wytłómaczenia, być może także, że to tylko lokalne wypiętrzenie wśród menilitów, w każdym atoli razie jest odmiennie niż na mapie Zakładu geologicznego.

Nim się udamy dalej na N. z biegiem rzeki, wypada w kilku słowach opisać profil nad Ilnicą przy drodzę do Wyszkowa, albowiem stan rzeczy jest tu inny, aniżeli nad Świcą.

Idąc z Ludwikówki, a więc ze środka łęku, widzimy w pobliżu szkoły łupki menilitowe pofałdowane (kierunek 10—12) które w miarę zbliżania się do pokładów hieroglifowych przylegają warstwy rogowca, zamieniając się w części na iłołupki jasnoszare.

Koło mostu napotykamy na drugie skrzydło naszej synklinali, t. j. piaskowce i łupki zielone, pierwsze z hieroglifami ciągnące się w 9 h., a upadające ku N. Te warstwy ustępują wkrótce miejsca piaskowcowi bryłowemu, który białemi blokami pokrywa stoki gór.

Za drugim mostem maleńka zerwa okazuje warstwy, które swą charakterystyką petrograficzną są niejako pośrodku pomiędzy warstwami ropianieckiemi a górno-hieroglifowemi. Widzimy tu bowiem zielone łupki, piaskowce płytowe z hieroglifami i strzałką, wszystko upadające na N. h. 9—10.

Ja zdecydowałem się przydzielić ten kompleks warstw do pokładów ropianieckich, jak to uczynili moi poprzednicy, wydzielając mniej więcej w tem miejscu płat „dolnego piaskowca karpackiego".

Stoki gór pokrywają i tu bryły jasnego piaskowca. Przed jazem okazuje się wypiętrzenie warstw ropianieckich. Widać tu najrozmaitsze piaskowce z hieroglifami, zielonawo-szarą strzałkę z kalcytem, szare łupki i t. p., wszystko S. 9—10 h. Między właściwą strzałką a piaskowcem bryłowym wsuwają się całkiem wyraźnie piaskowce płytowe, tak że je można było całkiem dobrze wydzielić na mapie. Szczególnie dobrze widać je na południowem

skrzydle wypiętrzenia tuż pod jazem w postaci zielonych popękanych drobnoziarnistych płyt.

Nie wiele w tym kierunku piaskowca bryłowego, gdyż zaraz nad jazem w górze okazują się typowe łupki menilitowe (9 N.), dalej zielone warstwy hieroglifowe [illegible], poczem na szczycie góry, gdzie droga osiąga swe najwyższe wzniesienie, znów łupki menilitowe, tworzące odtąd potężny pas. Właściwie więc nie mamy tu regularnego przechodu z piaskowca bryłowego przez warstwy górno-hieroglifowe do menilitów, tylko te ostatnie tworzą niejako spąg zielonych piaskowców. [illegible] jeden z dość licznych przykładów, że menility nie są żadnym poziomem, tylko facies. Na mapie jednakowoż nie można było tego przedstawić dla nadzwyczajnej ważkości pasma łupków menilitowych.

Okolica Wyszkowa nie przedstawia nic ciekawego, mamy tu dalszy ciąg tego, cośmy widzieli nad źródłowiskami Świcy.

Natomiast w sąsiedniej wsi [illegible] nad nieznacznym potoczkiem, wzdłuż którego rozciąga się wieś, w jednem miejscu warstwy nadzwyczajnie podobne do [illegible]. Wystąpienie takiej starszej wyspy wśród warstw, które zdają się niewątpliwie należeć do oligocenu, a więc do najmłodszych warstw karpackich, jest bardzo ciekawe. Podobne zjawisko będziemy widzieli także nad Oporem.

Zwracając uwagę na te pokłady, nie wydzielam ich na mapie, [illegible] raz że nieznaczny tylko zajmują obszar, powtóre, że oprócz petrograficznego podobieństwa nie mam najmniejszego dowodu, ażeby należały do kredowej formacyi.

Wracając teraz do [illegible] nad Świcą do Ludwikówki, będziemy widzieli zrazu piaskowce bryłowe, stanowiące spąg warstw górno-hieroglifowych, [illegible] wszędzie w [illegible] po prawym brzegu rzeki spostrzegamy zielone piaskowce płytowe popękane w kostki (10—11 S.), tworzące kilka [illegible] fałdów. W tych warstwach, o których już wspominają Paul i Tietze, nie oznaczając jednakowoż ich wieku wyraźnie, na mapie jest barwa piaskowca bryłowego, znalazłem [illegible] czalnego numulita. Nie [illegible] pasemko, dla tego je jako takie [illegible] bardzo pouczający przykład [illegible] ficznemu wejrzeniu skał karpackich. [illegible] piaskowce napotkali w sąsiedztwie warstw [illegible] wahalibyśmy się wydzielić ich jako warstwy [illegible].

Obecnie poruszamy [illegible] piaskowca. Stoki gór są pokryte [illegible] piaskowca, tu i owdzie wyłażą grube ławice miejscami prawie poziomo ułożone, nad rzeką przed „Obłazem" [illegible].

W okolicy, gdzie potoczek „Lochowiec" wpada do Świcy, widać maleńkie pasemko łupków menilitowych bezpośrednio na bryłowym piaskowcu bez pokładów warstw górnych hieroglifów.

Obok miejsca oznaczonego na mapie „Obłaz" zmieniają się warstwy. Przedewszystkiem wpada w oczy zielony okruchowiec, obok tego siwawy piaskowiec z wpryśnięciami, łupki piaskowcowe, iłołupki i t. p.

Zdaje się to być niewątpliwie dalszy ciąg tego pasma starszotrzeciorzędnego, które w tym samym kierunku obserwować można w dolinie Czeczwy i dalej na wschodzie. Warstwy te tworzą widocznie płaski łęk o ułożeniu zbliżonem bardzo do poziomego. Następuje znów piaskowiec bryłowy tworzący małe skały przed Zakłą a ciągnący się w 9—10 g. z południowym upadem.

Koło Zakli wypiętrza się siodełko ropianieckie, okazujące z południowej strony powolny przechód w warstwy płytowe, a wreszcie w piaskowiec bryłowy, z północnej zaś stykające się w uskoku bezpośrednio z menilitami.

Następuje znaczny obszar łupków menilitowych, sięgający prawie aż do miejsca, gdzie Mizuńka wpada do Świcy. Starszych pokładów nie zauważałem wcale w tym pasie.

W taki sposób dochodzimy do Wygody przy ujściu Mizuńki do Świcy, a więc do miejsca opisanego już przez Dra Zubera (loc. c.). Dotyczący ustęp opiewa:

„Pod Wygodą u ujścia Mizuńki do Świcy są rozległe odsłonięcia w obrębie piaskowca jamneńskiego, który tu objawia siodło dwukrotnie załamane. Na uwagę zasługują w tych stronach obok innych wtrąceń między ławicami zwykłego piaskowca jamneńskiego zlepieńce gruboziarniste, złożone z okruchów zielonej skały (łupku chlorytowego lub fyllitów), kwarcu i t. p. zlepionych masą piaskowcową. W jednej bryle tego zlepieńca znalazłem naprzeciw Wygody mały odłamek inocerama.

Wśród warstw eoceńskich po południowej stronie tego siodła występują ławice sferosyderytów, które dawniej exploatowano w Mizuniu".

Na mapie Zakładu geologicznego mamy tu wszędzie tylko łupki menilitowe wydzielone, tych wszystkich wypiętrzeń starszych warstw autorowie nie widzieli, wnoszą tylko z okazów leżących na hałdach starych szybów w Mizuniu, że tu muszą być i starsze warstwy w spągu.

Jeszcze dalej na N. mamy w okolicy Witwicy znów pasmo łupków menilitowych. Ślady nafty okazujące się w tej okolicy nie mają, stosownie do tego, co wyżej powiedziałem, prawie żadnego donioślejszego znaczenia.

b) Mizuńka.

Pozostaje nam jeszcze powiedzieć kilka słów o sąsiedniej ince wzdłuż rzeki Mizuńki. romantycznej wprawdzie ale nie :edstawiającej dla geologa wiele ciekawego z powodu lichych ielicznych odkrywek. Dolinkę tę opisali już zresztą dokładnie ıl i Tietze loc. cit., dla tego ograniczę się tylko do podania nic mojej mapy od mapy Zakładu geologicznego.

Że w okolicy Seneczowa, gdzie rzeczka nasza początek bierze. lać silny rozwój oligocenu, a wśród tego małe wypiętrzenie ypominające bardzo warstwy ropianieckie, o tem już była mowa rwej.

Od Seneczowa aż do leśniczówki u stóp góry Krasny płynie ka wśród łupków menilitowych, które dopiero za leśniczówką ępują miejsca warstwom górno-hieroglifowym.

Następuje potężny pas piaskowca bryłowego, wśród którego lać maleńki łęk łupków menilitowych bez spągu warstw górno-roglifowych.

Druga przerwa wśród bryłowego piaskowca u stóp grzbietu lauszka" okazuje zarówno menility jak też i warstwy górno-roglifowe. Tożsamo u ujścia potoku „Sokół" okazują się warry nie bardzo wprawdzie typowe, które jednakowoż, podobnie Paul i Tietze, zaliczam do warstw górno-hieroglifowych, a to ı bardziej, że z obu stron w kierunku warstw w dolinie Świcy Brzazy niewątpliwy występuje eocen.

Przed Sołotwiną leżą w spągu piaskowca bryłowego warstwy, iczone przez Paula i Tietzego do ropianieckich. Dotyczący ustęp pracy opiewa: „Przy ujściu potoku Sokolina widać ciemno-awo-szare, nieco mikowe piaskowce z żyłami kalcytu, podobne tych, jakie opisał Hauer 1859 r. z okolicy Okörmező. Oprócz o występują tu cienko-płytowe piaskowce z żyłami kalcytu, ecinającemi się mniej więcej pod kątem prostym. Jakkolwiek roglifów tu nie ma, to przecież ze względu, że utwory te two- spąg bryłowego piaskowca, zaliczamy je do grupy dolnego skowca karpackiego".

Co do mnie, to ja wcale nie mogę przyłączyć się do tego atrywania, gdyż nie sądzę, ażeby te utwory znajdowały się pągu piaskowca jamneńskiego. Jestto przewrócony fałd, więc i w mowie będące warstwy nie tworzą spągu, lecz proste ącenie.

Natomiast następne wypiętrzenia okazujące się poniżej Sołony nad potokami: Hłubokim i Bystrym, zdają się należeć do bszego poziomu, jakkolwiek także nie okazują wybitnej cechy rstw ropianieckich. Sąto ciemne piaskowce z żyłami kalcytu,

dalej strzałka szara, ciemno-zielone piaskowce i t. p. Brakuje więc tylko warstw z hieroglifami, a mielibyśmy typowe warstwy ropianieckie. Natomiast zielone piaskowce płytowe, towarzyszące tym warstwom, okazują tutaj swój zwykły charakter.

Jestto więc siodło starszych warstw, przypierające swem północnem skrzydłem do łupków menilitowych, tworzących tu szerokie pasmo aż do ujścia potoku Pienki.

Przy ujściu Pienki do Mizuńki okazuje się pasemko warstw górnych hieroglifowych. Sąto piaskowce zielone z hieroglifami, leżące wśród czerwonych i zielonych iłołupków. Już Paul i Tietze zaznaczyli te warstwy jako eoceńskie.

Następuje pasmo piaskowca jamneńskiego, charakterystyczne już dzikiem wejrzeniem doliny.

Koło Mizunia Nowego okazuje się siodełko warstw ropianieckich i płytowych, nie zaś eocenu, jak to podają Paul i Tietze. Siodełko to urywa się uskokiem i przypiera bezpośrednio do łupków menilitowych, ciągnących się aż do Mizunia Starego. O wypiętrzeniu starszych warstw koło Wygody nad Świcą była już mowa pierwej.

c) Brzaza.

Potoczek Brzaza łączący się we wiosce tej samej nazwy ze Sukielą, wypływa u stóp Łysieka, najwyższej góry między Świcą a Stryjem, [illegible] się do 1335 m. wysokości. Całe to pasemko Łysieka [illegible] dalszy ciąg Gurgulatu, Pustego Garbu i t. d., złożone jest z piaskowca jamneńskiego, lub warstw, które [illegible] za równo[illegible].

U stóp Łysieka spotykamy łupki menilitowe, a dalej z biegiem potoczku i warstwy górnohieroglifowe, jakkolwiek w ogólności odkrywki są [illegible] małe i nieznaczne z powodu bardzo [illegible] szara.

[illegible] młodszych warstw widzimy znów piaskowiec [illegible] do miejsca oznaczonego na mapie punktem 626 m., gdzie [illegible] warstwy ropianieckie ciągnące się w [illegible].

[illegible] łupków menilitowych i piaskowców to[illegible] miejsca, gdzie wpad[illegible] Brz[illegible] zielonawe piaskowe[illegible] należące do eocenu.

Za Brzazą [illegible] piaskowiec leżący poziom[illegible] Sukielą leży już na terenie map[illegible] następ[illegible] zeszytu.

[illegible] dolinka Łużanki na zachodzie oka[illegible] z [illegible] warstw. W okolicy Słobody Bolechow

skiej wznosi się małe wypiętrzenie starszych warstw, poczem następuje szeroki pas łupków menilitowych i piaskowców młodszych, — iż w pobliżu Cerkowny napotykamy to samo siodło piaskowca brylowego i warstw górno-hieroglifowych, które widać nad Świcą koło Wygody.

d) Porzecze Oporu od Beskidu do Hrebonowa.

Od czasu otwarcia kolei Stryj-Munkacz stanowi profil geologiczny nad Stryjem i Oporem przedmiot wycieczek i studyjów — a to z powodu bliskości stolicy kraju. Już z r. 1879 posiadamy dokładny opis tegoż przez Paula i Tietzego (loc. cit.), z późniejszych czasów kilka luźnych notatek rozmaitych autorów. Powierzchownie rzecz biorąc — są tu stosunki dość jasne, i pracując podług zwykłego szablonu, możemy wydzielać tu pasma rozmaitych formacyj określając ich wiek według ogólnie przyjętej metody. Jednakowoż po bliższem zbadaniu przyszedłem do przekonania, że stosunki tu są bardziej zawiłe, aniżeliby to się na pozór wydawało, a co najważniejsza, kilka miejscowości może zczasem przyczynić się do wyjaśnienia niejednej kwestyi karpackiej.

Opisując więc część tego profilu przypadającego na teren mapy P. 9, Sł. 10, nie wypowiadam bynajmniej jeszcze ostatniego słowa, zostawiając sobie dokładne przedstawienie tego przekroju na później, t. j. do czasu, kiedy żmudne studyja specyjalne ukończone zostaną.

Zaczynamy więc od granicy węgierskiej — od źródłowisk Oporu.

Kolej żelazna dostaje się do Węgier przez graniczny pas Beskidu, wznoszący się tu zaledwie do 1012 m. wysokości przez tunel 1743 m. długi a położony już w wysokości przeszło 800 m. Odkrywki przy wejściu tunelu, jako też daty zebrane podczas budowy, dozwalają wejrzeć w najdrobniejsze szczegóły budowy geologicznej granicznego pasma Beskidu.

Na północnym stoku Beskidu widzimy zarówno w naturalnych jak też przedewszystkiem w sztucznych wcięciach w skutek budowy kolei żelaznej, cały szereg piaskowców i iłołupków w 10—11 godzinie z południowym upadem. Z dat zebranych przy budowie tunelu wypływa, że upadają zrazu pod 45° ku S, potem stoją pionowo, przechodząc od tego ułożenia powolnie aż do uławicenia prawie poziomego. W odległości około 750 m. od wejścia tunelu dał się stwierdzić znaczny uskok, połączony z połamaniem i poprzewracaniem warstw.

Pod względem petrograficznym widzimy dość znaczną rozmaitość. Przedewszystkiem uderza nas okoliczność, że tu nie spo-

tykamy bynajmniej skał, których oczekiwalibyśmy, opierając się na doświadczeniu z innych części Karpat. Nie ma tu więc ani bogatego w mikę piaskowca magórskiego, tworzącego we wschodnich Karpatach środkowy graniczny pas, — ani też innych prawie masowych górno-oligoceńskich piaskowców porozrzucanych w postaci wysep w głębi Karpat. Być może, że tutaj denudacyja zniszczyła zupełnie te młodsze pokrywy, jakoż i nie ma tu znaczniejszych szczytów.

Mamy tu przed sobą piaskowce prawie płytowe żółtawo-szarej barwy, drobnoziarniste, — dalej piaskowce zawierające zwęglone cząstki roślinne, łupki piaskowcowe, piaskowce o pogięto-łupkowej teksturze, prawie strzałkę przypominające. Najbardziej wpadają w oczy ciemne piaskowce z żyłami kalcytu, które są rozwinięte mniej koło tunelu, za to więcej dalej w dole nad Oporem.

Także uwagi godny jest drobnoziarnisty piaskowiec, który oprócz żył kalcytu zawiera wpryśnięte drobne kryształki kwarcu górnego, czyli t. zw. dragomity lub marmaroskie dyjamenty. Skutkiem zwietrzenia piaskowca pokrywają te dragomity stoki gó[r] w znacznej ilości, tak, że turystom udaje się zwykle w krótkim czasie większą kolekcyję tych kryształków uzbierać.

Nieco niżej nad Oporem spotykamy małą zmianę w składzi[e] petrograficznym, -- a to z powodu znacznego rozwoju łupków. Łupki te wyglądają z daleka jak menility, jednakowoż po bliższem przypatrzeniu się, znaczne widzimy różnice. Są one miększe i czar niejsze od łupków menilitowych, nie dzielą się w tak cienkie i de likatne płaty. Nie występują samodzielnie w większych masach lecz zawsze w towarzystwie wyżej wspomnianych czarnych pia skowców z żyłami kalcytu, jak też piaskowców zawierających zwę glone drobne cząstki roślinne.

Ten kompleks ciemno zabarwionych warstw jest bardzo cha rakterystyczny dla okolicy górnego Oporu, - i powtarza się w pro filu nad rzeką kilkakrotnie, nie podobna go jednakowoż oddzieli[ć] od sąsiednich wyżej opisanych piaskowców, gdyż jedno w drugi tworzy przechody.

Określanie wieku tych warstw jest trudne. Na mapie Zakład[u] geologicznego widzimy tu wszędzie warstwy, w których przeważ[a] piaskowiec oznaczony jako „piaskowiec jamneński.“ - gdy prze ciwnie kompleksy pokładów wspomnianych ciemnych łupków z cie mnemi piaskowcami okazują kolor menilitów.

W tekście wyrażają się autorowie nieco ostrożniej a miano wicie w sposób następujący:

Łupki te mają miejscami większe podobieństwo do łupków menilitowych, jednakowoż występują razem z piaskowcami zawiera jącemi żyły kalcytu wewnątrz i małe hieroglify na powierzchni oprócz tego z piaskowcami z wpryśniętemi kawałeczkami zwęglo

nych resztek roślinnych. Piaskowce te są miejscami silnie przesiąknięte bitumem i rozbite wydają woń nafty. W jednym miejscu całkiem w dole łożyska potoku znajdują się także jasno-szare margle.

Trudno dać nazwę łupków menilitowych tym pokładom w Tarnawce, Sławsku i Wołosiance, albowiem w porównaniu z łupkami menilitowemi wyglądają one dość niezwykle, nie zawierają ani menilitu ani rogowca. A przecież zajmują w systemie warstw tej okolicy miejsce mniej więcej odpowiadające rzeczywistym łupkom menilitowym, gdyż zarówno jedne jak i drugie łupki przedstawiają najmłodsze ogniwo w miejscach swego występowania. Sławskie łupki okazują nawet połączenie z jednej strony z łupkami Grabowickiemi, z drugiej z łupkami nad Mizuńką bardziej do menilitów podobnemi.

Widocznie więc facies łupków menilitowych tak jednostajna i niezmienna w swym ciągu w północnych Karpatach, począwszy od Śląska aż do wschodniej Galicyi a nawet do Rumunii i Siedmiogrodu, doznaje w południowym kierunku, t. j. ku granicy węgierskiej, pewnych modyfikacyj zmieniających jej wejrzenie.

Bezwzględnej pewności nie mamy jeszcze w tej sprawie, bo zdaje się, że właściwe łupki menilitowe są do węższego horyzontu ograniczone, aniżeli utwory łupkowe nad górnym Oporem. Albowiem nie ma tu u spągu owych charakterystycznych warstw górnohieroglifowych, stanowiących gdzieindziej głębszy poziom eocenu. Jest więc bardzo prawdopodobnem, że łupki w dziedzinie górnego Oporu odpowiadają nietylko prawdziwym menilitom, ale i warstwom górno-hieroglifowym."

To jest więc zapatrywanie Paula i Tietzego na wiek łupków w naszej okolicy. Natomiast piaskowce wybitnie warstwowane bez łupków noszą u nich nazwę: „Piaskowce z Pławiego" i mają odpowiadać wiekiem piaskowcom jamneńskim.

Podobne warstwy dalej na zachodzie zalicza Vacek do eocenu (*Jahrb. der geol. R. A.* 1881, str. 197):

„W górnej części eocenu" — powiada on „przeważa żywioł piaskowy, podczas gdy marglowy zanika. Przedewszystkiem wykształcają się łupki piaskowcowe, ubogie w wapno — a zawierające wielką ilość miki wewnątrz i delikatne hieroglify na powierzchni. Gdzie są odsłonięte większe płaszczyzny warstwowe, tam widać, jak cała masa popękała, a ułamki na nowo zlepione są kalcytem. W większych szczelinach są ich ściany powleczone gromadkami kalcytu, w którym leżą luźnie także pięknie wykształcone kryształy kwarcu, t. j. dragomity."

Nie ulega więc kwestyi, że to są te same nasze pokłady, a to tém bardziej, że również i łupki ciemne mające być zastępstwem menilitów, tam się znajdują.

W horyzoncie tym około Verecka znalazł Vacek dość znaczną ilość dolno-oligoceńskich skamielin. Umyślna podróż, którą przedsiębrałem w tym celu do Verecka, przekonała mnie, że pokłady tamtejsze odpowiadają, przynajmniej pod względem petrograficznym, niektórym odmianom warstw z nad górnego Oporu.

Nie mając ani jednej skamieliny z naszej okolicy, mogę tylko na podstawie analogii zaliczyć warstwy te do oligocenu. Nie podobna jednakowoż oddzielać od całego kompleksu piaskowców z kalcytem i dragonitami jako eoceńskich, a to już chociażby z tego powodu, że horyzont ich jest zmienny, raz nad łupkami i marglami, drugi raz pod niemi.

Schodząc z tunelu do wsi Oporca, widzi się ciągle te same piaskowce z kalcytem, a w środku wsi łupki bardziej zbliżone do łupków menilitowych niż wszędzie indziej. W ich sąsiedztwie występują sferosyderyty i szare miękkie łupki piaskowcowe. Tak wszystko trwa aż do Ławocznego i dopiero w okolicy Tarnawki zaczyna się ciekawy profil, mianowicie wypiętrzenie starszych warstw.

Między Tarnawką a Sławskiem widzimy kilkakrotne siodło typowych warstw ropianieckich. Jestto sina strzałka z hieroglifami i kalcytem, — dalej margle fukoidowe i t. p., wszystko dość nieregularnie uławicone, w ogólności jednakowoż z południowym upadem w kierunku 8—10 h. Jakkolwiek już samo ułożenie i cechy petrograficzne przemawiają za tem, że to rzeczywiście są warstwy ropianieckie, nie zaś jakaś ich imitacyja, to kilka znalezionych przezemnie niezupełnych inoceramów w tych warstwach wyklucza wszelką w tej mierze wątpliwość.

Warstwy te widzieli i określili już Paul i Tietze, jednakowoż mapy nasze nie zgadzają się, gdyż oni przedstawiają w Tarnawce pasemko łupków menilitowych, a dopiero za Tarnawką przy drodze do Sławska, warstwy ropianieckie. Tymczasem te ostatnie sięgają dalej na południe, a cały stan rzeczy jest dość zawiły.

Podczas mej bytności tamże budowano właśnie kolej żelazną, skutkiem czego liczne świeże kamieniołomy dozwalały wejrzenia w wewnętrzną budowę geologiczną.

Warstwy ropianieckie powtarzają się trzy razy w profilu, tworząc trzy ściśnięte siodełka. Po raz pierwszy we wsi Tarnawce, przypierając wprost do łupków ciemnych, które można prawie nazwać łupkami menilitowemi, — po raz wtóry nieco niżej, zaraz za wsią, gdzie olbrzymia ściana dozwala poznania najdrobniejszych szczegółów, — wreszcie po raz trzeci za Tarnawką, przy wcięciu kolejowem na stokach góry Trojścian. Siodła te są nakryte piaskowcem płytowym, który jednakowoż nie wszędzie ma typowe zielonawe wejrzenie warstw płytowych, — nie waham się jednako-

woż zaliczyć go do nich, a to tem bardziej, że zawiera także mianowicie na powierzchni warstw ułamki z inoceramów.

Następują zwykle miękkie piaskowce, ciemne łupki, piaskowce z żyłami kalcytu i t. p., słowem, nasze młodsze warstwy, które z obu stron to starsze wypiętrzenie zamykają. Ułożenie młodszych warstw jest bardzo proste, — są to bowiem albo siodła pionowe, okazujące skutkiem tego pochył raz północny, drugi raz południowy, jak to n. p. ma miejsce w pobliżu Ławocznego, idąc z Tarnawki, albo przechylają się ku N., tuż powyżej Tarnawki zaś tworzą one antyklinale tak silnie przewalona ku N, że oś jej leży całkiem poziomo a wklęsła jej strona zwrócona jest ku S.

Ciekawy ten profil, gdzie na warstwach ropianieckich spoczywają zamiast jamneńskiego piaskowca inne młodsze pokłady, nie był dla mnie nowością. Stwierdziłem bowiem analogiczny stan rzeczy w zachodnich Karpatach, mianowicie w Gorlickiem, Grybowskiem i t. d., gdzie także bezpośrednio na strzałce zawierającej inoceramy, spoczywają warstwy numulitowe, pstre iły i t. p. a piaskowca bryłowego zupełnie brak, lub też petrograficznie podobna skała okazuje się wyżej.

Tylko w jednem miejscu, t. j. po północnej stronie wypiętrzenia warstw ropianieckich, widać pokłady, które mają niejakie podobieństwo do piaskowca jamneńskiego. Przy górnym końcu Sławska widać w rzece grube ławice piaskowca z południowym upadem, ciągnące się w 9 godzinie, toż samo i wyżej wzdłuż wcięcia kolejowego takie same piaskowce, z których robiono ciosy do budowli kolejowych.

Bliższe zbadanie tych warstw okaże, że to nie jest piaskowiec jamneński, lecz raczej wtrącenie w system warstw wyżej opisanych a tworzących najmłodszy horyzont w tej części Karpat. Widać bowiem zarówno u stropu jak też i spągu znane nam ciemne łupki i t. p., — wreszcie nie przypiera on nawet bezpośrednio do starszego wypiętrzenia. — gdyż poruszając się od wspomnianego wcięcia kolejowego (gdzie w kamieniołomie wyrabiano ciosy), widzi się zaraz za tem piaszczyste szare iłołupki, później ciemne, aż wreszcie znacznie dalej, już w pobliżu Tarnawki, okazuje się pierwsze wypiętrzenie strzałki.

Zbliżając się w Sławsku do miejsca, gdzie do Oporu wpada potok t. zw. Sławski, widzi się łupki coraz to podobniejsze do łupków menilitowych, aż wreszcie za Sławskiem napotkamy typowy ich rozwój.

Odsłonięcia w dolinie potoczku Sławskiego okazują zupełnie analogiczny stan rzeczy. W Chaszczowaniu i Wołosiance spotykamy piaskowce i łupki, które widzieliśmy w Oporcu i Ławocznem, tu i owdzie wtrącone są nawet typowe łupki menilitowe. Za Wołosianką wypiętrza się typowa ropianiecka strzałka, warstwy oka-

zują słaby południowy upad a ciągną się w 9 godzinie. Po ob stronach tejże widać piaskowiec tworzący olbrzymie płyty. Jak kolwiek wydzieliłem go pod nazwą warstw płytowych, to przecie muszę przyznać, że jego petrograficzny charakter nie całkiem n to wygląda. Nie jest on bowiem zielonawy, nie jest twardy a d tego wygląda prawie na łupek, gdyż za uderzeniem młotka w tak ławicę, oddzielają się od niej jak gdyby tablice.

Poniżej tego miejsca odsłaniają się potężne ławice rzekom bryłowego piaskowca (12 h. W), tego samego, który uważaliśmy na S od Sławska. Zawiera on dużo miki i przechodzi w ławic miękkiego piaskowca z ilastemi wrostkami. Potem aż do sameg Sławska widać znane nam ciemne łupki i towarzyszące im piaskowce a tylko tu i owdzie maleńką partyjkę prawdziwych menilitów.

Zaraz za Sławskiem w dolinie Oporu rozpoczyna się, jak ju wspomniałem, szeroki pas łupków menilitowych. Wśród łupków widać także piaskowce szare, podobne do tufu lub nawet niektó rych ław, a to z powodu wrośniętych kawałeczków węgla, przypo minających na pierwszy rzut oka wydzielenia krystaliczne.

Wszystkie zerwy, jak n. p. ściana u stoków Wysokiego Horb i t. p. okazują usuwiska menilitowe, nie brak warstw rogowca wreszcie kwarcytowego szklistego piaskowca. Ułożenie jest niere gularne, bo kierunek i upad często się zmieniają.

Niedaleko od miejsca, gdzie wpada Rożanka do Oporu, wy stępuje piaskowiec miękki tworzący płyty.

Dolina Rożanki nie okazuje w przeważnej swej części ni innego, jak tylko łupki menilitowe.

Przy ujściu Rożanki zaczyna nasz profil być zarówno cie kawy jak i nieco zawiły. Spotykamy tu piaskowiec występujący bardzo charakterystycznie w płaskorzeźbie naziomu, tworzący skały lub przynajmniej skaliste stoki pokryte olbrzymiemi szutrowiskami

Pierwsi, którzy nań zwrócili uwagę, byli Paul i Tietze, któ rzy także całkiem dobrze oznaczyli jego poziom w tej okolicy „po między łupkami menilitowemi a warstwami górnych hieroglifów," dając mu przytem nazwę „piaskowca holowieckiego."

Uważam za stósowne przytoczyć dotyczący ustęp pracy tych autorów:

„Powyżej ujścia Holowczanki przecina Opór łańcuch pias kowców wznoszących się do znacznej wysokości, które tutaj t samą rolę grają w płaskorzeźbie okolicy, co gdzieindziej masow piaskowca jamneńskie. Odznaczają się one miejscowo tworzeniem olbrzymich szutrowisk po stokach, kawałki szutrowe nie są jedna kowoż nigdy tak wielkie, jak u piaskowca jamneńskiego. Ułamk szutru są ostre na krawędziach a sam piaskowiec jest obfity w krze mionkę i szaro zabarwiony. Napotykaliśmy często piaskowiec te w bezpośrednim spągu łupków menilitowych a u stropu warst

górno-hieroglifowych. Nazywamy go podług typowego miejsca znajdowania „piaskowcem hołowieckim.“ Tworzy on oddział szeregu eoceńskich warstw, odpowiadający horyzontem (jakkolwiek nie wejrzeniem) wapniowemu piaskowcowi z numulitami z Pasieczny, przedstawia podobnie jak ten ostatni tylko miejscowe nie zaś ogólne wtrącenie w kompleks eoceński.“

Co się mnie tyczy, to odrazu poznałem w piaskowcu hołowieckim analogon do mego piaskowca ciężkowickiego. Zupełnie tak samo jak ten ostatni, jest i piaskowiec hołowiecki zmienny w swym poziomie wśród warstw starszego trzeciorzędu, — bo napotykamy go zarówno pod menilitami, jako też u ich stropu. Nawet petrograficzne cechy zgadzają się, — bo jakkolwiek typowy piaskowiec hołowiecki jest więcej krzemienisty i nie tworzy wielkich bloków i skał (przynajmniej nad Oporem i Hołowczanką), to można przecież w tym samym pasie śledzić na stokach potężnego Sekuła, jak ten sam piaskowiec tworzy skały i staje się miększym.

Wspomniałem już wyżej, że i w granicznym pasie młodszych ciemnych łupków i piaskowców z kalcytem i dragomitami okazują się także wtrącenia piaskowca o potężnych ławicach, przypominającego raczej piaskowiec ciężkowicki, aniżeli piaskowiec bryłowy.

Z tego więc powodu nazywam ten utwór piaskowcem ciężkowickim, albowiem nazwa ta wprowadzona przezemnie do literatury, ogólnie się przyjęła i zrozumialej określa istotę rzeczy, niżli miejscowa nazwa piaskowca hołowieckiego; zresztą w obec tego zamięszenia w skutek licznych nazw lokalnych — należy o ile możności upraszczać pogląd na całość przez zmniejszanie ilości nazw.

Wracając się do naszego profilu nad Oporem, możemy widzieć bardzo dokładnie stanowisko piaskowca hołowieckiego a raczej ciężkowickiego w tem miejscu.

Zaraz za mostem nad Oporem (poniżej mostu nad Rożanką) odsłaniają się warstwy hieroglifów górnych, strop ich tworzy piaskowiec ciężkowicki, a po obu stronach tegoż przytykają łupki menilitowe.

Taki sam stosunek można kilkakrotnie uważać w dolinie Hołowczanki i pobocznych jej dopływów.

Szczegółowy opis stosunków geologicznych tej dolinki mamy już w pracy Paula i Tietzego, dlatego ograniczę się do kilku słów, kładąc szczególniej nacisk na różnicę naszych zapatrywań.

Przedewszystkiem należy zaznaczyć, że z tego wielkiego pasma piaskowca jamneńskiego, mającego według mapy geologów wiedeńskich zajmować znaczny obszar w okolicy Hołowiecka, Pławiego i Rykowa, w rzeczywistości nie ma nic. Piaskowiec oznaczony jako jamneński, należy częściowo do warstw płytowych, czę-

ściowo zaś (jak n. p. piaskowiec z Pławiego) do warstw znacznie młodszych.

Szczegółowe następstwo warstw przedstawia się w tej dolinie w sposób następujący:

Przekroczywszy pasemko łupków menilitowych u ujścia Hołowczanki, znajdziemy się w dziedzinie piaskowca ciężkowickiego (hołowieckiego) tworzącego znaczne pasmo aż do wsi Hołowiecko. Pasmo to przerwane w pośrodku wypiętrzeniem warstw górnohieroglifowych, a mianowicie zielonych iłów i takichże piaskowców z hieroglifami, dalej warstw krzemienistych wyglądających trochę niezwykle, jak to już Paul i Tietze zauważyli.

Podobnie jak nad Oporem, tak też i tu okazują się łupki menilitowe poza pasmem piaskowca hołowieckiego, — poczem następują warstwy ropianieckie widne nad Smorzanką i koło cerkwi. Zdaje się, że przytykają one do młodszych warstw w uskoku, z drugiej zaś strony pokryte są warstwami płytowemi, poczem znów następują łupki menilitowe lub też inne młodsze warstwy. Podobne wypiętrzenia pokładów ropianieckich mamy jeszcze dwukrotnie nad naszym potokiem, — a mianowicie przed Rykowem i w Pławiu.

Jestto więc zjawisko zupełnie podobne do tego, jakie widzieliśmy w Tarnawce nad Oporem, a mianowicie, że warstwy ropianieckie wypiętrzają się wśród znacznie młodszych pokładów, nie okazując bynajmniej u stropu piaskowca bryłowego.

Po tej wycieczce wracamy napowrót do naszego przekroju nad Oporem.

Po prawej stronie Oporu, jeszcze wyżej przed ujściem Hołowczanki, przybierają łupki menilitowe nieco odmienną i mniej typową postać. Widać tu sine, żółto wietrzejące piaskowce z miką, poprzegradzane czarnemi łupkami, dalej łupki piaskowcowe z cząstkami zwęglonych roślin i t. p., w ogóle pokłady takie same jak nad górnym Oporem.

Toż samo i naprzeciw ujścia Hołowczanki widać po prawej stronie te warstwy, i tylko gdzieniegdzie wsuwa się w to partyjka typowych łupków menilitowych. Fakt ten dowodzi, że ani łupki menilitowe, ani też warstwy młodsze nad górnym Oporem nie tworzą bynajmniej względem siebie horyzontów.

Po przebyciu małego pasemka piaskowców górno-hieroglifowych wchodzimy w okolicy Tuchli znów w teren łupków, i dopiero za stacyją, w miejscu, gdzie się dolina zaczyna zwężać, widzimy bardzo piękny profil na ścianach po prawej stronie Oporu.

W najgłębszej części przekroju okazuje się typowa strzałka, a na niej bezpośrednio czerwone i sine iły, piaskowce z hieroglifami, wielkie ławice piaskowca i t. p. Że te górne warstwy są eocenem, niewątpliwie dowodzi numulit znaleziony przezemnie w zielonym gruboziarnistym piaskowcu — odsłaniającym się wśród warstw

(9 h. S) w olbrzymim kamieniołomie niedaleko od wypiętrzenia strzałki. Jeżeli więc ta ostatnia przedstawia nam rzeczywiście warstwy ropianieckie, — co ze względu na charakterystykę petrograficzną jest bardzo możliwe — natenczas w tem miejscu mielibyśmy warstwy górno-hieroglifowe leżące bezpośrednio na ropianieckich.

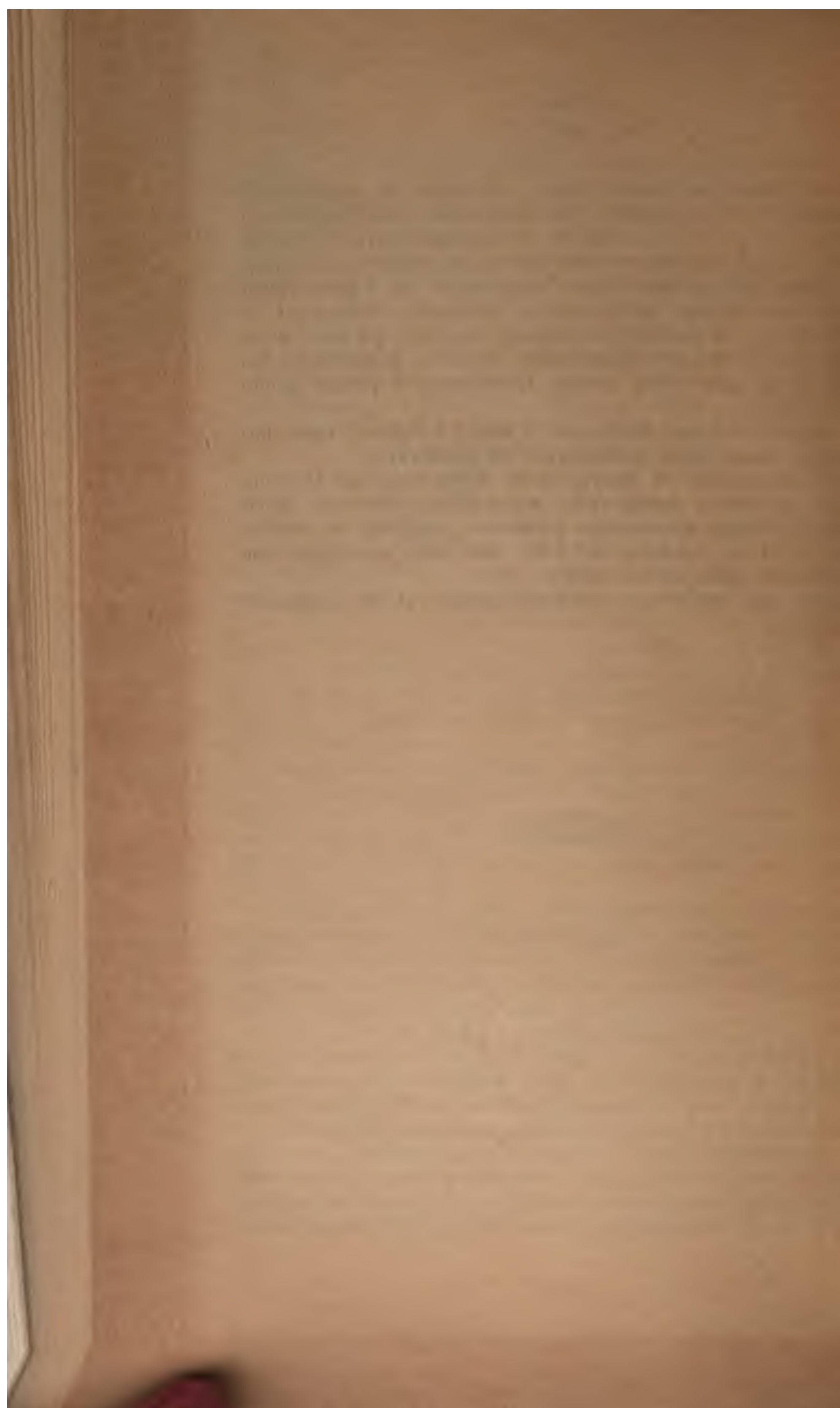
Dalej napotykamy pas bryłowego piaskowca, tworzącego cypel „Na kobyle", w którym jest wcięcie kolejowe, poczem następuje wypiętrzenie warstw ropianieckich, które się powtarza po raz drugi tuż obok pierwszych chałup Hrebenowa w postaci jasnozielonej strzałki.

W okolicy dolnego Hrebenowa i stacyi kolejowej tegoż nazwiska widać same łupki menilitowe i ich piaskowce.

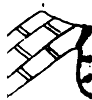
Obok pierwszego za stacyją mostu kolejowego nad Oporem, mianowicie po prawej stronie rzeki, widać ładną odkrywkę. Wielkie płyty zielonego eoceńskiego piaskowca popękane w kostki, ciągną się w 11 g., upadając ku SW, obok nich występują inne skały z poziomu górnych hieroglifów.

Dalszy ciąg opisu tegoż przekroju należy już do następnego zeszytu Atlasu.





z Todora

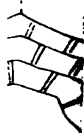


Osti

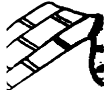
licę

iet od

Starz



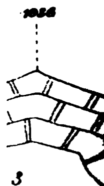
ı Todora

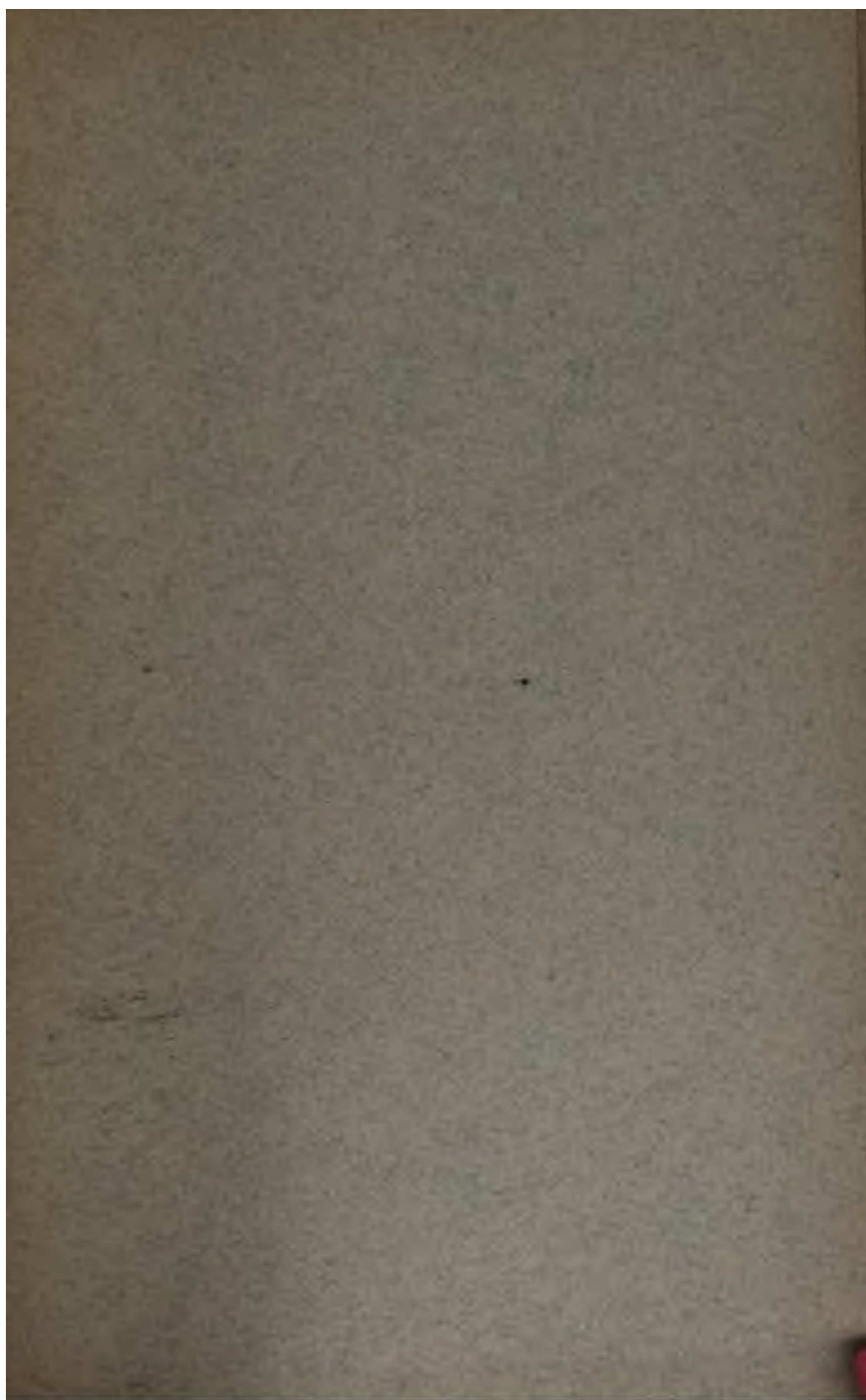


Ost

olicę

biet od
o Starzy






VERITAS

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST
DO
ZESZYTU PIĄTEGO.

OPRACOWANY PRZEZ
Dr. WŁADYSŁAWA SZAJNOCHĘ
Prof. Uniw. Jagiell.



KRAKÓW.
KOSZTEM WYDZIAŁU KRAJOWEGO KRÓL. GALICYI I LODOMERYI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1895.

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST
DO
ZESZYTU PIĄTEGO.

OPRACOWANY PRZEZ

Dr. WŁADYSŁAWA SZAJNOCHĘ

Prof. Uniw. Jagiell.



KRAKÓW.

KOSZTEM WYDZIAŁU KRAJOWEGO KRÓL. GALICYI I LODOMERYI.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.

1895.

Kraków, 1895. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, pod zarządem A. M. Kosterk

TREŚĆ.

Rozdział V. Pogląd ogólny str. 66 do str. 82.

Stratygrafia terenu. — Wapień roczyński. — Łupki cieszyńskie. — Wapienie cieszyńskie. — Cieszynity. — Warstwy wernsdorfskie. — Warstwy mikuszowickie. — Godulski piaskowiec. — Ciężkowicki piaskowiec. — Piaskowce pod czerwonymi iłami. — Czerwone iły z piaskowcami numulitowymi. — Piaskowce eoceńskie. — Łupki menilitowe. — Piaskowiec magórski. — Tektonika. — Jednostronność siodeł. — Brak uskoków. — Transgresye. — Kotlina żywiecka. — Ogólny zarys pasm karpackich pochodzi z epoki przedeoceńskiej. — Kierunek i przebieg warstw.



WSTĘP.

Badania geologiczne, których rezultatem są mapy objęte zeszytem niniejszym, przeprowadzone zostały częścią w roku 1883 (okolica Białej, Żywca i Rajczy), częścią w roku 1884 i 1885 (okolica Makowa i Rabki) i mapy te powinny były bezpośrednio potem wyjść z druku. Różne okoliczności niezależne bynajmniej ani od autora, ani od Wydziału Krajowego, którego kosztem badania się odbywały, ani od Akademii Umiejętności, kierującej wydawnictwem Atlasu geologicznego Galicyi, były powodem, że ogłoszenie ich drukiem opóźniło się aż o 10 lat po ukończeniu zdjęcia, i niepotrzebnem jest chyba tłómaczyć, że mapy te pod niejednym względem zawierać muszą usterki, błędy i niedokładności, których przed 10 laty nie miały. Rozwój silny w latach ostatnich geologii karpackiej sprawił, że niejedno dawniejsze zapatrywanie stratygraficzne zostało zmienionem lub zmodyfikowanem, na mapie wszakże nie zawsze można było te modyfikacye przeprowadzić pomimo rewizyi częściowej dokonanej w roku 1892 i pomimo uwzględnienia całej nowszej literatury odnoszącej się do zbadanego terenu i stąd też pochodzą pewne niezgodności mapy z tekstem, których to bez kompletnego nowego zdjęcia w polu niepodobna było zupełnie usunąć. W wielu miejscach wsunięte wprawdzie zostały w tekscie późniejsze własne obserwacye lub przez innych badaczy dokonane odkrycia, główny jednak układ tekstu i porządek przedmiotu pozostał niezmieniony, tak jak publikowanym był w pierwszem sprawozdaniu p. t. „Studya geologiczne w Karpatach Galicyi Zachodniej. Część I. okolica Żywca i Białej". (Kosmos 1884. Tom XI.), już chociażby dlatego, iż tekst ów był pierwszą obszerniejszą rozprawą dotyczącą okolic Białej, Żywca i Rajczy,

po której dopiero w lat kilka później pojawiły się prace geologów[1] c. k. Państwowego Zakładu Geologicznego w Wiedniu: radcy M. Paula, Dr. E. Tietzego, Dr. V. Uhliga i Dr. L. Tauscha. Prace te uwzględnionie zostały w dzisiejszem opracowaniu o ile możności, bez wprowadzania wszakże w razach spornych polemiki często zupełnie bezcelowej i bezkorzystnej i dążeniem autora niniejszego tekstu było wszędzie, gdzie potrzeba, zaznaczyć owoc pracy i późniejszych od niego badaczy, o ile owoc ten mógł on uważać za zdrowy i zupełnie dojrzały. Wszelkie badania geologiczne w Karpatach mają dzisiaj jeszcze przy szybkim postępie wiedzy — czasową tylko wartość i z tego też punktu widzenia tak mapy objęte niniejszym zeszytem jak i tekst objaśniający będą dopiero podstawą do badań późniejszych, dla których warunki i okoliczności będą już o wiele korzystniejsze aniżeli były przed laty dwunastu.

Teren objęty arkuszami: Biała i Żywiec ogranicza ku zachodowi i południowi granica Śląska i Węgier, ku północy brzeg równiny nadwiślańskiej biegnący mniej więcej równo z gościńcem Biała-Kęty-Andrychów, ku wschodowi zaś południk 37°, czyli linia idąca przez miejscowości Roczyny, Kocierz, Gilowice, Jeleśnia i szczyt Pilsko. Obszar ten, obejmujący pierwotnie trzy arkusze szczegółowej mapy monarchii austryackiej, wydawanej przez c. k. wojskowy zakład geograficzny w skali 1:75000, mianowicie arkusze Z. 6 Col. XX, Z. 7 Col. XX, Z. 8 Col. XX, zajmuje przestrzeń około 1350 kw. kilometrów czyli 23 mil kw. górnego i średniego dorzecza Soły. Soła też jest tu główną arterya hydrograficzną i wobec niej znika prawie ubogi system wodny potoku Białki, spadającej na zachodnio-północnym krańcu terenu koło Mikuszowic, Bielska i Hałcznowa ku Wiśle. Soła w licznych zakrętach i łukach przecina warstwy karpackie prostopadle lub ukośnie do ich kierunku i dostarcza wybornych odsłonięć od Rajczy i Milówki począwszy aż po Porąbkę i Czaniec. Prawy jej dopływ największy: Koszerawa, tudzież boczne strumienie Ujsoła i Rycerki ułatwiają poznanie budowy geologicznej we wschodniej i południowej części terenu, przedewszystkiem na pograniczu południowem ku Węgrom,

---

[1]) Główniejsze prace geologów państwowego zakładu geologicznego dotyczące okolic Białej, Żywca i Makowa — publikowane między r. 1886 a 1895 są następujące:

1886. Dr. V. Uhlig. Reisebericht aus der Gegend von Teschen und Saybusch. (Verhandl. p. 240).

1887. C. M. Paul. Beiträge zur Kenntniss des schlesisch. galizischen Karpathenrandes. (Jahrb. B. 37, pag. 323).

1887. Dr. E. Tietze. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend v. Krakau. (Jahrb. B. 37, pag. 423).

1888. Dr. L. v. Tausch. Aufnahmsbericht über die Gegend v. Saybusch (Verhandl. p. 166).

gdzie zalesione stoki najwyższych grzbietów zachodniego Beskidu nie wiele zresztą posiadają głębszych odsłonięć.

Jak wielka rozmaitość w wysokościach pojedynczych punktów panuje w opisanym terenie, dwie liczby krańcowe dostatecznie wskazują. Najbardziej ku północy wysunięty punkt, miasteczko Kęty leży 227 metrów nad powierzchnią morza, szczyt Pilsko, odległy w prostej linii zaledwie 30 kilometrów, wznosi się natomiast do wysokości 1557 metrów. Pomiędzy temi dwiema liczbami mieści się cały szereg punktów pośrednich i orografią terenu nazwać można nader skomplikowaną.

Od brzegów równiny nadwiślańskiej czyli od gościńca Biała-Kęty-Andrychów, trzymającego się mniej więcej poziomu 350 do 400 metrów, podnoszą się szybko rozłożyste i regularne grzbiety Gróniczki, Bukowski groń, dalej zaś równoległe pasma Magórki, Kiczery i Jaworzyny do 850 lub 900 metrów, poczem znowu zniżają się stoki ku podłużnej dolinie Łękawki i Koszerawy.

W najbliższej okolicy Żywca najwybitniej występuje obniżenie terenu i długa, owalna, dwie do trzech mil kw. zajmująca kotlina żywiecka sięga daleko na północ ku granicy Śląska, przedstawiając najwybitniejszy przykład dawnej zatoki morskiej z eoceńskiej lub górnokredowej epoki. Miejscowości Łodygowice, Wilkowice i Bystra tworzą jej granicę północną, podczas gdy wzdłuż linii Buczkowice, Lipowa, Ostre i Radziechów strome grzbiety zamykają ją od południowego zachodu. Pagórki faliste Starego Żywca tudzież ostry półwysep góry Grojca, stanowią wreszcie wschodnią jej ścianę.

Poziom przeciętny kotliny żywieckiej przyjąć można na 400 do 420 metrów i wobec tego nieznacznego wzniesienia silnie też odbijają w konturach krajobrazu zachodnie, Śląska dotykające grzbiety ze szczytami do 1024, 1091 lub 1250 metrów, jak Glinne, Magórka i Skrzyczne. Dalej na zachód łączą się te szczyty graniczne z pasmami śląskiemi Wielkiej Baraniej i Malinowa lub dalej jeszcze z dobrze znanym w geologii karpackiej grzbietem Czantoryi na wschód od Cieszyna i Lisznej.

Łagodniej cokolwiek aniżeli na lewym brzegu wznoszą się pasma wschodnie ku wyżynom Orawskiej Magóry na prawem porzeżu Soły. Bieg pasm nie jest tu regularny, owszem linie grzbietowe przebiegają w najróżnorodniejszych kierunkach i najwyższe też szczyty bezładnie stoją porozrzucane. Wierzchołki niektóre, jak Prusów, Lipowskie lub Pilsko dochodzą do 1009, 1324 a nawet 1557 metrów i tutaj przeciętne wzniesienie dosięga największego rozwoju, co najmniej 1000 metrów nad poziom morza.

Południowe okolice Rajczy, Rycerki i Ujsola są już w ogóle niższe, pojedyńcze szczyty rzadko dochodzą 1000 metrów, a linia graniczna między Galicyą a Węgrami leży przeważnie na wyso-

kości 900 do 950 metrów. Tutaj o regularnym przebiegu grzbietów nie ma już mowy zupełnie i tylokrotnie w Karpatach zrobione spostrzeżenie da się i tutaj potwierdzić, że rozwój oligocenu najmniej okazuje się skłonnym do wytworzenia regularnych grzbietów i siodeł.

Dlatego też łatwo zrozumieć, że nie linia najwyższych szczytów rozdziela Galicyę od Węgier, lecz linia rozdziału wód, biegnąca zupełnie niezależnie od wysokości pojedyńczych pasm i grzbietów.

System wodny Kisuczy i Białej Orawy na terytoryum węgierskiem dotyka niedostrzegalnie prawie dorzecza Soły, a orografia i hydrografia powierzchni i w tej części Karpat są pozornie mało stosunkowo od siebie zawisłe.

Teren objęty dwoma następnymi arkuszami zeszytu: Maków i Rabka nie stanowi ani orograficznej, ani hydrograficznej całości. Na arkuszu Maków zawarte są graniczne okolice Galicyi i Węgier t. j. pasm Babiej Góry, najwyższych w ogóle wysoczyzn Karpat Galicyi zachodniej, dochodzących w szczytach potężnych Mądralowej (1170 m.), Policy (1367 m.) i Babiej Góry (1725 m.) przeszło 1700 metrów.

Okolice Rabki, Mszany i Tymbarku stanowią południową część pasm karpackich biegnących od zachodu ku wschodowi między Myślenicami a Nowym Targiem i tutaj linie grzbietowe tak Cymbałowej (859 m.), Lubogoszcza (967 m.) i Śnieżnicy (1006 m.) jak i Niedźwiedzia (1311 m.), Jaworzyny (1288 m.) i Górcza (1220 m.) pozostają znacznie w tyle po za Babią Górą, jakkolwiek różnice hypsometryczne pomiędzy poszczególnemi pasmami i szczytami nie są tak znaczne i wybitne jak w sąsiedniej okolicy zachodniej. Zachodnia część tego całego obszaru należy do dorzecza Skawy, płynącej z południowego wschodu ku północnemu zachodowi, wschodnia zaś do dorzecza Raby, dążącej na obszarze arkusza Rabka rozległym łukiem niemal wprost ku północy. Głównemi dolinami, w których przedewszystkiem badać można budowę geologiczną, są oprócz łożysk Skawy i Raby, doliny potoków Koconki, Skawicy, Bystrej i Krzeczówki na zachodzie, oraz Mszanki, Łosiny i Kamienicy na wschodzie, gdzie zarówno w poprzecznych jak i podłużnych dolinach warstwy zazwyczaj występują wyraźnie, zrzadka tylko pokryte dyluwialnemi i aluwialnemi usypiskami i żwirowiskami.

ROZDZIAŁ I.

Brzeg karpacki między Białą a Andrychowem.

Lekko i nieznacznie występują z płaszczyzny mioceńskiej i dyluwialnej, rozlegającej się szeroko na północ od Hałcznowa, Kóz, Kęt i Roczyn, pierwsze pasma wzgórz dolno-kredowych. Żadna zmiana w powierzchni terenu nie charakteryzuje tego przedmurza karpackiego; linia graniczna pomiędzy iłami mioceńskimi i dyluwialnymi a łupkami i wapieniami cieszyńskimi, trudna częstokroć do odszukania dla braku odsłonięć, gubi się pod pokrywą gleby rolnej i jedynie kamieniołomy tu i owdzie zrzadka porozrzucane dają pierwsze niewątpliwe świadectwo granicy Karpat.

Wzniesienie ogólne tych pasm pagórków rzadko przechodzi ponad 360 metrów n. p. m. Jedyny tylko szczyt odosobniony góry Hałcznowskiej sięga do 407 metrów, panując tem samem wybitnie nad najbliższą okolicą. Pierwsze też odsłonięcia w utworach dolnej kredy spotykamy idąc z północy ku południowi na grzbiecie i stokach góry Hałcznowskiej. W miejscu, gdzie od drogi łączącej Białę i Hałcznów oddziela się boczna droga ku Kozom wielkim, występuje w niewielkim parowie dobrze odsłonięty cieszynit, a wzdłuż grzbietu góry Hałcznowskiej leży kilka kamieniołomów w wapieniach i łupkach cieszyńskich. Cieszynit przedstawia tutaj nader zwietrzałą, gruboziarnistą masę brunatno-zielonej lub niemal czarnej barwy, o rzadkich białych plamach, z licznemi mniej lub więcej cienkiemi, nieregularnie porozrzucanemi żyłami krystalicznego wapienia. Tuż nad nim leży ciemnoszary, kruchy łupek wapienno-marglowy, wzdłuż granicy zetknięcia się z cieszynitem znacznie ciemniejszy, twardszy i krzemionkowy. Grubość pokładu cieszynitu nie da się tu dla małej głębokości parowu dokładnie oznaczyć, w każdym razie jednak wynosić będzie co najmniej 2 do 3 metrów. Kierunek jego i łupku wierzchniego jest h. 9 z upadem ku północy 24° lub h. 7.30 północ 18° [1]). Kilkaset kroków od tego punktu na wschód już koło gospody na szczycie rozpoczynają się kamieniołomy, dostarczające materyału do szutrowania dróg okolicznych tudzież materyału do wypalania wapna. Jasno-szare, popielate lub jasnobrunatne wapienie leżą naprzemian z cienkiemi warstewkami twardych, marglowatych i wa-

---

[1]) Wszystkie oznaczenia kierunku podane w pracy niniejszej, stosują się do skróconej metody górniczej, według której kierunek nachylenia wyraża się jedynie przez znak Północ lub Południe tak, iż n. p. znak h. 7.30 Półn. 18° oznacza bieg h. 7 minut 30 czyli WNW—OSO, upad ku NO pod kątem 18°.

piennych iłołupków. Na powierzchni warstw wapieni o grubości zazwyczaj 20 do 40 cm. napotyka się na charakterystycznem tle zielonawem liczne hieroglify robaczkowate, mniejsze lub większe, tu i owdzie fukoidy i rozsypane cząstki węgla czarnego. Żyły krystalicznego kalcytu przecinają warstwy wapieni w najrozmaitszych kierunkach w różnej grubości od kilku do kilkunastu milimetrów. Kierunek warstw h. 6 do 7, upad północny od 24 do 35°, uwarstwowanie w ogóle bardzo regularne. Wiek wapieni odnośnie do cieszynitu jest młodszy, jako nadkładu wspomnianych powyżej łupków pokrywających cieszynit.

Grzbiet ten góry Hałcznowskiej ciągnie się dalej ku wschodowi łagodnie spadając ku Kozom wielkim, przekracza gościniec Biała-Kęty i okazuje doskonałe odsłonięcia w kamieniołomach w pobliżu pieca wapiennego na południowy wschód od punktu mierniczego 395 m.[1]). W tych kamieniołomach napotykamy cały szereg petrograficznych typów cieszyńskich wapieni, począwszy od białawych margli wapiennych, zielonawo-szarych iłów aż do strzałkowatych łupków, bogatych w łyszczyk i cienkich ławic niemal czystego wapienia z wielką ilością drobnych hieroglifów. Grubość warstw wapiennych sięga zazwyczaj od 4 do 8 cm. i jedynie w kamieniołomie najbardziej na wschód wysuniętym występuje ławica do dwóch stóp gruba. Podobnie jak w odsłonięciach na górze Hałcznowskiej, zielonawo-żółte zabarwienie powierzchni warstw i tutaj przeważa, i jedynie łupki ilastowapienne zachowują i na powierzchni barwę naturalną ciemno lub jasno-popielatą.

Uławicenie warstw mniej regularne okazuje wiele falistych wygięć i siodeł, a nawet kilka drobnych uskoków; bieg jest przeważnie h. 7·50, upad bardzo łagodny do 18° ku południowi. Jest to prawdopodobnie południowe skrzydło łagodnego siodła całego kompleksu, którego skrzydło północne z upadem północnym widzieliśmy na górze Hałcznowskiej.

W ostatnich czasach badał szczegółowo okolice Kóz Wielkich asystent Gab. Geolog. Uniw. Jagiell. p. Grzybowski, którego opis podajemy tutaj dla uzupełnienia:

„Łomy, z których wapienniki w Kozach Wielkich biorą swój materyał, leżą jakie 150 m. na południe od wapiennika. Bardziej na zachód wysunięte i bliższe łomy widocznie dawniejsze, bo co-

---

[1]) Dla dokładniejszego oznaczenia miejscowości używać będziemy w wielu razach punktów mierniczych podanych na mapach specyalnych c. k. wojskowego zakładu geograficznego, w metrach wskazujących wzniesienie punktu nad poziom morza. Punkty miernicze znajdujące się jedynie w arkuszach fotograficznych w skali 1:25000, nie uwidocznione zaś w arkuszach redukowanych w skali 1:75000 objęte są w tekście niniejszym dla odróżnienia od innych, nawiasem. Zachowanie takiej dokładności leży w interesie późniejszych geologów, którzy z mapą w ręku korzystać będą mogli z pracy niniejszej.

kolwiek już zaniedbane okazują w dolnych swych warstwach, łupki i margle szare, z fukoidami, cienkowarstwowane. Margle te i łupki przechodzą ku górze w ciemne bitumiczne wapienie z hieroglifami również w cienkich warstwach występujące. Najwyższe warstwy w tym łomie stanowią cienkie piaskowce ciemne, lub szaropopielate, ostatnie zawierają nierzadko liczne ułamki węgla. Miąższość poszczególnych warstw nie wielka: 10—15 cm. Grubość wszystkich warstw odsłoniętych nie przenosi 15—20 m. Kierunek warstw przeważnie h. 7, upad ku południowi około 35°.

Łom nowszy, od opisanego na pł. w. leżący w odległości mniej więcej 100 m. od tegoż, okazuje warstwy bardzo pofałdowane, nie dozwalające odczytać dokładnie kierunku, który mniej więcej zgodny jest z kierunkiem warstw poprzednio opisanych, upad południowy. Najgłębszą warstwę stanowią tu wapienie szare, zbite, leżące w części głębszej w warstwach 20 do 30 cm. grubych, ku górze cieńsze, poprzedzielane od siebie, wstawkami zielonawego iłu, o powierzchni błyszczącej. Warstwy wapienia zwłaszcza cieńsze okazują na powierzchni liczne kryształki pirytu tudzież guzkowate hieroglify z rzadka rozsiane, i poprzerzynane są żyłami kalcytu.

Ił stanowiący wkładki wśród wapieni jest kruchy, nie zawiera żadnego śladu organizmów, a pozostałość po przeszlamowaniu składa się z drobnych, 1—2 mm. w średnicy mających cienkich, okrągławych blaszek iłowych, bez domieszki ziarn kwarcowych. Warstwy tych wapieni ku górze coraz cieńsze, zawierają także cienkie 4—8 cm. grube warstwy wapienia hydraulicznego, białego z cienkiemi żyłkami kalcytu. Strome ściany łomu do 30 m. wysokiego nie dozwalają śledzić przebiegu warstw do samej góry. Duże jednak świeże widocznie za mej bytności w r. 1893 usuwisko z pod samej góry, dozwoliło stwierdzić w górnej części łomu piaskowce ilaste mocno zwietrzałe, w cienkich warstwach, i grubsze warstewki (do 20 cm.) zlepieńca, twardego, zwięzłego, trudno wietrzejącego, złożonego z ziarn wapienia przeważnie spojonych kwarcowem lepiszczem. Ziarna te wapienne, jak to na nadwietrzałej powierzchni widać, są przeważnie pochodzenia organicznego".

Dalszy ciąg tychże samych wapieni spotykamy dopiero w kierunku zachodnim na południe od miasta Białej w pagórkach góry Lipnickiej. W samym Lipniku nie ma obecnie odsłonięć i kamieniołomy dawniejsze z czasów Hoheneggera zasypane już i wyczerpane, znikły obecnie zupełnie. Dopiero na zachodnim stoku wzgórza Lipnik (412 m. n. p. m.) w pobliżu punktów mierniczych 347 i 396 m. występują wapienie cieszyńskie na wschód od gościńca Biała-Żywiec na kilku pomniejszych pagórkach, gdzie otwarte liczne łomy wapienne dozwalają zbadać dokładnie budowę terenu. Na pierwszy rzut oka zdają się tutaj łupki i margle wapienne prze-

ważać nad nielicznemi i cienkiemi ławicami czystego wapienia. Są to jednakże tylko wierzchnie warstwy, i im głębiej sięgają odsłonięcia, na tem grubsze natrafia się pokłady jasno popielatego, zbitego i kruchego wapienia z odłamem muszlowym. Równie jak w Hałcznowie charakterystyczne są tu silnie odbijające wstęgi gruboziarnistego wapienia różowej barwy o grubości jedno lub dwucalowej, które na tle jasno brunatnem lub popielatem otaczającej reszty skały ostro występują. Takie same wstęgi różowe zobaczymy później w wapieniach z góry Grojca pod Żywcem, stałość tego znamienia nie jest zatem bynajmniej lokalnie ograniczoną. Hieroglifów mniejszych i większych nie brak tu również, a zielonawe zabarwienie wierzchu warstw na każdym kroku daje się spostrzedz. Ogólne uwarstwowanie pokładów dosyć łagodne, miejscami niemal horyzontalne, upad wynosi bowiem zaledwie 6 do 24° ku południowi, okazuje przecież kilka nieznacznych i krótkich zresztą siodełek i zgięć, gdzie łupki i margle wierzchne, coraz bardziej dążą do ułożenia się poziomo, podczas gdy głębsze nieco wapienie tworzą kolana mniej lub więcej okrągłe. Kierunek wskutek tych pofałdowań także doznaje zmian pewnych od h. 4·20 aż do h. 6·40, jako przeciętny należy przecież uważać godzinę 4 do 5. Sama orografia terenu wskazuje, że warstwy godulskiego piaskowca tworzące grzbiety pobliskie, a z nimi razem i utwory dolnej kredy skręcają tu się lekko z czystego kierunku koło Kóz: Zachód-Wschód, na kierunek Poł.-Zachód Półn.-Wschód (h. 3—5).

Oprócz tych odsłonięć sztucznych na południe cd miasta Białej znajduje się jeszcze jedno obnażenie naturalne na północ od Białej, przy drodze ku Hałcznowowi tuż koło izraelickiego cmentarza. Na prawej, wschodniej stronie drogi widać tam wielkie zagłębienie w terenie, gdzie wystercza na przestrzeni kilkunastu kroków czarna, ziemista prawie masa zwietrzałego cieszynitu, pokryta szutrem i iłem dyluwialnym. Tuż obok pokazują się czarne, kruche, bogate w łyszczyk iłołupki, najzupełniej podobne do górnych łupków cieszyńskich Hohęneggera. Bieg ich zmienny od h. 5·30 do h. 8·20, upad ku południowi. Kilkaset kroków od tego punktu ku północy leżą wielkie cegielnie zużytkowujące glinę dyluwialną, obficie rozwiniętą na wschodnim brzegu doliny rzeki Białej.

Do tych powyżej wymienionych punktów ograniczają się widoczne obecnie odsłonięcia w najbliższej okolicy Białej, Hałcznowa, Lipnika i Kóz. Nie ulega watpliwości, iż dawniej łomy wapienne daleko były liczniejsze i że jedynie z biegiem lat uległy one zniszczeniu, które je usuwa z pod oka geologa. Już w roku 1836 Bogumił Pusch na podstawie wielu zwiedzonych łomów w najbliższej okolicy Białej potrafił wydzielić i rozróżnić „czarny wapień i łupek

marglowy“, tudzież „podobny do niego wapień i margiel z fukoidami“, paralelizując oba z dawniej już znanym wapieniem cieszyńskim, jako odrębną, dolną grupę piaskowca karpackiego. Opisanie Puscha tej okolicy możemy śmiało nazwać, jak na owe czasy, klasycznem, a ostatecznie wysnuty jego wniosek, że wapień cieszyński, należąc ściśle do piaskowca karpackiego, stanowi dolną, „odrębnie wykształconą partyą w formacyi zielonego piasku [1])“, czyli dzisiejszej nazwy używając, kredy, nowsze badania Hoheneggera i innych tylko najzupełniej potwierdziły. Różnica zrobiona przez Puscha między wapieniami czarnymi a jasnymi pod Białą, nie da się dzisiaj nawet pod względem czysto petrograficznym utrzymać. Czarnych wapieni czystych nigdzie dzisiaj w okolicy Białej nie spotykamy, a ciemne łupki ilaste lub z łyszczykiem tworzące nadkład i podkład wapieni wyżej opisanych, dadzą się połączyć w jeden komplex pod zbiorową nazwą łupków cieszyńskich.

Pod tym też względem nie zgadza się mapa nasza z mapą Hoheneggera [2]) z roku 1861, obejmującą w znacznej części teren przez nas zbadany. Przyjmuje on na wschód od miasta Białej nieregularne płaty dolnych łupków cieszyńskich, rozsypane w głównej masie górnych łupków cieszyńskich i łączy te pierwsze jako przechodzące w przedłużeniu dalszem w czyste wapienie. Odsłonięcia dzisiaj widoczne nie dopuszczają tego rozdziału. Wszędzie, gdzie w wymienionych łomach występują jasno lub ciemno popielate, brunatne lub ciemno-szare łupki, tam one zachowują jeden charakter petrograficzny, różniąc się co najwięcej kolorem i wszelkie dalsze wydzielanie warstw pojedyńczych, byłoby naszem zdaniem nienaturalnem. Nie zdaje się nawet, aby poziom tych wapieni czystych zawsze był stały, dalej ku wschodowi ku Kętom i Roczynom zanikają wapienie wśród szarych, strzałkowatych łupków zupełnie, grubość ich w różnych kamieniołomach jest różną, a przejście wzajemne obu utworów, t. j. łupków i margli wapiennych, tudzież czystych wapieni zanadto jasno występuje na każdym kroku. Dlatego też przyjęliśmy na naszej mapie w okolicy Białej dwa jedynie utwory, wapienie i łupki cieszyńskie, uważając pierwsze raczej jako *facies* petrograficzną, aniżeli jako odrębny poziom stratygraficzny. O wieku względnym łupków, czy są to dolne — czy też górne cieszyńskie, dla braku skamielin rozstrzygać nie możemy, ogólne wejrzenie przemawia jednak za zaliczeniem ich do tych ostatnich, to jest do górno-cieszyńskich. Zniknięciu

---

[1]) G. G. Pusch. Geognostische Beschreibung von Polen. Zweiter Theil. Stuttgart 1836, str. 642.

[2]) L. Hohenegger. Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen in Schlesien und den angränzenden Theilen von Mähren und Galizien. Gotha 1861.

zaś z czasem niektórych dawniej wyraźnych odsłonięć przypisać należy, że na mapie Hoheneggera znajdujemy więcej wydzielonych pasów wapieni, aniżeli nam to było możliwem do przeprowadzenia i że trzeciego u Hoheneggera wykreślonego punktu występowania cieszynitu w potoku „Krzywy" odnaleść się nie udało.

O wydzieleniu przez Hoheneggera na północ od Białej warstw coceńskich później przyjdzie nam pomówić obszerniej.

Wracamy teraz do wschodniej części brzegu karpackiego. Od powyżej opisanych kamieniołomów w Kozach Wielkich począwszy, brak tak na północnej jak na południowej stronie gościńca Biała-Kęty wszelkich dokładniejszych odsłonięć. Z pod grubej powłoki gleby rolnej tu i owdzie tylko spostrzedz można ułamek brunatnego łupku bogatego w łyszczyk, lub popielatego marglu wapnistego, co potwierdza już z góry z ogólnego zarysu orografii terenu nasuwające się przekonanie o nieprzerwanym ciągu tych samych wapieni i łupków cieszyńskich z pod Białej i Hałcznowa. Na wschodniej stronie wsi Bujakowa poczyna się szeroka alluwialna nizina rzeki Soły, obwiedziona z jednej i drugiej strony wysokimi terasami dyluwialnymi o wysokości mniej więcej 20 do 25 m. ponad poziom Soły.

Pasmo gliny dyluwialnej i głazów narzutowych obejmuje Czaniec, i ciągnie się na wschód szeroko aż po wieś Roczyny i Andrychów, na północ zaś w pobliże Kęt, gdzie cegielnie położono wzdłuż gościńca Kęty-Andrychów na południe od tamtejszego cmentarza wydobywają brunatno-żółtą plastyczną glinę z pokładów cztero- lub pięcio-sążniowej grubości. Glina ta zawiera buły i soczewki cokolwiek więcej piaszczystego, niebieskawo-żółtego iłu i z wszelkiem prawdopodobieństwem za dyluwialną, nie zaś za mioceńską, jak to Hohenegger na mapie swej oznacza, uważaną być może. Te same gliny spotyka się wzdłuż drogi ze wsi Czaniec ku Roczynom i miejscami tylko przykrywa je żwir z otoczaków godulskiego piaskowca przyniesiony ze stoków szczytów Palenicy, Bukowskiego gronia i Złotej góry. Wzdłuż drogi z Czańca do Roczyn nadaremnie szuka się jakichkolwiek odsłonięć, dyluwium zasuwa wszelkie dolinki i parowy i dopiero na południowym krańcu wsi Roczyn, gdzie droga ku gościńcowi Andrychów-Żywiec pod same stoki Złotej góry się wznosi, nastręczają kamieniołomy głęboko otwarte jedyną sposobność poznania bezpośredniego podkładu piaskowców godulskich. Łomy te otwarte w niewielkim na kształt małego półwyspu wysuniętym naprzód pagórku tuż koło punktu mierniczego (451 m.) odkryły jedną lecz potężną warstwę zbitego, jasno popielatego, lub nawet białawego wapienia z bułami krzemienia i nie rzadkiemi żyłami krystalicznego kalcytu. Warstwa ta silnie popękana i szczelinami poprzecinana, grubości co najmniej do 8 metrów okazuje kierunek zupełnie zgodny ze zwykłym ogól-

nym w tych okolicach biegiem warstw neokomskich i przedewszystkiem łatwo jest odczytać kierunek i upad pokładu, gdzie tenże styka się z warstwą przykrywających go kruchych, rozsypujących się w drobne listki łupków marglowo-wapiennych, stanowiących tu zwierzchnią bezużyteczną partyę kamieniołomów.

Kierunek odczytany okazuje się h. 6·10 upad południowy 35°. Łupki te marglowe, tak nazwane mydlaki, zbliżają się nader do niektórych ławic w kompleksie wapieni cieszyńskich z pod Hałcznowa i Kęt i jedynie ich kruchość i słaba spójność może być cechą odróżniającą. Całość tego pagórka nie robi bynajmniej wrażenia rafy jurajskiej i w żadnym razie nie podobna zastosować tutaj wyrazu rafy, pojęcia zanadto dobrze określonego. Już sam Zejszner [1]), który podobno pierwszy zwrócił uwagę na tę miejscowość, podaje, opisując dosyć dokładnie tamtejsze odsłonięcia, że piaskowiec karpacki dotyka bezpośrednio wapieni. Dodajmy do tego według naszych spostrzeżeń, słowa: zupełnie zgodnie — a pojęcie oderwanej, wysterczającej rafy jurajskiej, jakie dotychczas zawsze łączono z nazwą Roczyny, nie da się dłużej utrzymać. Zejszner, który, o ile się zdaje, widział tamtejsze łomy w największym rozwoju, gdy dziś one prawie całkowicie leżą odłogiem, przyznaje, że skamielin żadnych tamże nie znalazł, a żaden z późniejszych autorów, którzy, jak Hohenegger [2]) przedewszystkiem, często cytowali Roczyny jako przykład rafy jurajskiej, nie był od niego pod tym względem szczęśliwszym.

Charakter petrograficzny okazów wapienia jurajskiego z Inwałdu, miejscowości oddalonej od Roczyn zaledwie o 2 do 3 kilometrów najzupełniej się różni od wapieni roczyńskich. Wapień z góry zamkowej pod Andrychowem i z Inwałdu jest śnieżno biały, krystaliczny, podczas gdy Roczyny okazują tylko warstwy jasnoszare, zbite i twarde, nigdy zaś krystaliczne.

Zgodność upadu i kierunku z resztą utworów karpackich raczej przemawiałaby za zaliczeniem tych warstw do kompleksu wapieni cieszyńskich jako najdolniejsze ich, może odrębnie wykształcone ogniwo, aniżeli za przyłączeniem ich do raf jurajskich i dlatego też wydzielając wystąpienie to na karcie [3]), używaliśmy pierwotnie nazwiska „wapienia z Roczyn“ nie przesądzając o jego

---

[1]) L. Zeuschner. Geognostische Beschreibung des Nerineenkalkes von Inwald und Roczyny. (Haidinger's Naturwissenschaftliche Abhandlungen. Band III. 1850).

[2]) Hohenegger: l. c.

[3]) Na mapie Ferd. Roemera (Section Pless) zaznaczona jest na południe od Roczyn dość znaczna partya wapienia cieszyńskiego w znacznej odległości od wapieni jurajskich, rozciągających się według mapy Roemera między potokiem Brzezinką od wschodu a potokiem do Brzezinki spływającym (bez nazwy) od zachodu.

wieku. Dodać tu wszakże należy, iż mógł się dawniej w kamieniołomach dziś zarzuconych znaleść odłam prawdziwego nerineowego wapienia, który Zejsznerowi posłużył do nadania mu wieku jurajskiego, dziś wszakże śladów podobnych odnaleść nie podobna. W pobliżu tych łomów, w odległości mniej więcej stu pięćdziesięciu kroków ku wschodowi, gdzie droga rozdziela się z jednej strony do Andrychowa, z drugiej ku gościńcowi do Targanic, występują powyżej figury kamiennej twarde, czarne, lśniące łupki bitumiczne, na pierwszy rzut oka odpowiadające znanym łupkom werndorfskim. Twarde te, krzemionkowe łupki ciągną się odtąd wzdłuż drogi wijącej się zgodnie z biegiem stoków góry Kiczory aż poniżej punktu mierniczego (504 m.), gdzie odsłonięcia ustają i dyluwium wchodzi w swe prawa.

W potoku Targaniczka i w bocznym jego dopływie bez nazwy, przez który przechodzić musi droga z Roczyn, zanim połączy się z gościńcem głównym koło karczmy i tartaku we wsi Targanicach, widać jedynie szuter i żwir godulskiego piaskowca, odsłoniętego w warstwach rodzimych nieco powyżej punktu mierniczego (479 m.) w większym kamieniołomie, którego zwiedzenie dokładne było nam jednak niemożliwem.

Tutaj kończył się zbadany wówczas przez nas teren; okolica dalej na wschód położona po prawym brzegu potoku Targaniczka wraz z Andrychowem i Inwałdem nie wchodziła już w zakres naszych badań. Z tego też powodu niepodobna nam było sprawdzić wskazówek Hoheneggera, który w objaśnieniach do swej mapy geologicznej Karpat kilkakrotnie cytuje Targanice w szeregu miejscowości posiadających rafy jurajskie. Po lewym brzegu Targaniczki, jakkolwiek je tam oznacza pośmiertna Hoheneggera mapa okolic Krakowa, wydana przez Fallaux'a [1]), żadne inne wystąpienie wapieni jurajskich prócz powyżej opisanego w Roczynach odszukać się nie dało.

Na tem kończymy opis neokomskiego brzegu Karpat i udamy się w głąb pierwszego wału karpackiego ku dolinom rzek Soły i Koszerawy.

Trzy drogi mogą nas stąd zaprowadzić do kotliny żywieckiej, pierwsza wzdłuż gościńca Andrychów-Żywiec, druga doliną Soły od Kęt przez Porąbkę i Zadziele, trzecia wreszcie od Białej i Lipnika doliną rzeki Białej ponad trasę kolei Północnej. Wszystkie trzy profile, prostopadłe do kierunku warstw, mniej więcej równoległe do siebie, dadzą nam dokładny obraz utworów kredy tudzież eocenu.

[1]) L. Hohenegger und C. Fallaux. Geognostische Karte des ehemaligen Gebietes von Krakau mit dem südlich angrenzenden Theile von Galizien. (Denkschriften d. k. Akad. d. Wissensch. Math. naturw. Classe), Wien 1866.

Rozpoczynając przekrój pierwszy wzdłuż głównego gościńca Andrychów-Żywiec wznosimy się zwolna od Targanic ku grzbietowi góry Kocierz do najwyższej wysokości gościńca 755 metrów n. p. m. W obrębie samej wsi Targanice i w łożysku bardzo płytkiem potoczka tejże nazwy, nie spotyka się prócz małych śladów gliny górskiej i hałd otoczaków godulskiego piaskowca żadnych zresztą odsłonięć. Głębsze warstwy występują na jaw po raz pierwszy dopiero poniżej ostatnich domów przy punkcie mierniczym (587 m.). Na wschodnim brzegu gościńca, koło figury kamiennej, leży w ukryciu niewielki łom zarzucony chwilowo, i tu widzimy grube ławice drobnoziarnistego, zbitego, glaukonitycznego piaskowca o ciemno-brunatnej barwie z licznymi drobniutkimi hieroglifami i żyłami krystalicznego kalcytu. Bieg h. 6·50 upad ku południowi 25°. O kilkaset kroków wyżej poznajemy budowę jego jeszcze dokładniej. Nieco poniżej punktu mierniczego (657 m.), gdzie gościniec, wijąc się łagodnym skrętem, wznosi się na najwyższy punkt działu wodnego, leży kilka okazałych kamieniołomów, od lat kilku w stałej odbudowie będących. Rozległe roboty odsłoniły wyraźnie kompleks cały gruboławicowych, płytowych piaskowców o drobnem lub grubszem ziarnie, z licznymi, bądź drobnymi, bądź większymi hieroglifami w kształcie robaczków, sznurków lub rozsypanych guzów i gałek. Wiele płyt ma zabarwienie bardzo charakterystyczne brunatno-zielonawe, a pomiędzy grubemi ławicami jednolitemi znachodzą się cieńsze strzałkowate warstwy bogatsze w łyszczyk, lub nawet marglowate łupki, które przedewszystkiem w najdolniejszym łomie dobrze są odsłonięte. Regularne nadzwyczaj uławicenie z kierunkiem h. 5·20 i upadem ku południowi 34° ułatwia odbudowę łomów, z których wychodzi doskonały materyał na płyty schodowe, tafle do trotoarów i bloki kubiczne znacznych rozmiarów. Łupki dzielące warstwy piaskowców małą tu jednak odgrywają rolę i dopiero po południowej stronie grzbietu Kocierz, gdzie w pobliżu punktu mierniczego (675 m.) leży niewielki opuszczony kamieniołom, poczynają one przeważać nad piaskowcami. Na wierzchu tego łomu spoczywają cienkie łupki piaskowcowe, pod nimi potężna warstwa piaskowca z zielonymi hieroglifami u spodu, wreszcie kruche liściaste czarne łupki i margle ilaste.

Kierunek warstw jest tu cokolwiek odmienny, h. 8, upad zawsze ten sam ku południowi 26°. Gościniec opisuje tu trzy ostre kolana na południowym stoku góry Kocierz, spada nagle do wysokości 480 metrów i od miejsca, gdzie od gościńca oddziela się wąska drożyna ku wsi Kocierz — punkt mierniczy (495 m.) — poczynają się na zachodniej stronie gościńca gęste mniej lub więcej głębokie odsłonięcia, w których wychodzi na jaw ten sam piaskowiec godulski jakkolwiek ze zmiennym kierunkiem i upadem. W je-

dnem miejscu widać nawet upad warstw ku północy, a nieco poniżej o sto kroków występuje kierunek h. 24·20 z nachyleniem 10° ku zachodowi. Piaskowce te brunatne albo bardzo ciemno szare, drobnoziarniste, twarde, bogate w łyszczyk wraz z wtrąconymi łupkami piaszczystymi, ciągną się wzdłuż gościńca aż po granicę gminy Oczków mniej więcej do punktu mierniczego (435 m.), odkąd oba stoki doliny zakrywa ciemno-brunatna żelazista glina dyluwialna z głazami i bryłami piaskowca wyżej opisanego. Na tej właśnie przestrzeni pozbawionej głębszych odsłonięć przechodzi granica między piaskowcem godulskim a eocenem. Już nieco niżej koło mostu gościńca wiodącego do Suchej i Makowa w potoczku Kocierz widać wielkie hałdy innego, drobnoziarnistego, żółtawo-białego, biało-upstrzonego piaskowca, który nader łatwo wietrzejąc tworzy czarne niemal rumowiska, zakrywające wszelkie głębsze odkrywki. W pobliżu widać wszędzie ślady wiśniowo-czerwonych iłów eoceńskich, jednę, jak później poznamy, z najlepszych oznak występowania w tych stronach warstw nadkredowych. Dokładniej poznać można petrograficzne typy eoceńskie w dolinie potoczku Oczkowskiego na południowo-wschodnich jej stokach, gdzie istnieją liczne dawne odbudowy i sztolnie rudy żelaza. Roboty górnicze[1]) prowadzone w tem miejscu przez zarząd dóbr Arcyksięcia Albrechta wykazały tu pod powłoką 6 do 8 metrową dyluwium obecność 14 pokładów sferosyderytów iłowych, z których dwa najgórniejsze ciągną się w kształcie nieregularnie rozrzuconych buł i soczewek nader twardego żelazistego piaskowca, podczas gdy reszta tworzy jednostajne warstewki o grubości bardzo nieznacznej 5 do 20 centymetrów. Uskoki, przerzucenia i fałdy często napotykane utrudniają wszelkie rozleglejsze budowy górnicze, których zyskowność wobec niezbyt wysokiej zawartości żelaza (do 40%) musiała być zawsze wątpliwa[2]).

Analizy chemiczne[3]) sferosyderytów z Oczkowa wykazały następujące rezultaty:

Zawartość żelaza	I 44·44	II 42·77	III 32·44
FeO	56·90	48·25	40·33
Fe_2O_3	3·92	4·57	1·53
SiO_2	15·30	20·55	12·55
Al_2O_3	4.22	4·00	8·51

[1]) Szczegóły te, jak również wiele innych dat górniczych, zawdzięczam uprzejmości p. Juliusza Schneidera, arcyks. urzędnika górniczego.

[2]) Por. Dr. W. Szajnocha. Płody kopalne Galicyi. Część I, str. 74—107.

[3]) Katalog der Berg- und Hüttenproducte der galizischen Montanwerke Sr. Kais. Hoheit des Erzherzogs Albrecht. Landwirthschaftliche und industrielle Ausstellung in Lemberg 1877.

CaO	ślad	—	0·72
MgO	0·43	ślad	2·90
CO_2	24·10	27·98	28·40
H_2O	2·60	2·50	0·50

Żółtawo-szare łupki marglowe i z łyszczykiem, jakie spotyny na hałdach ponad potokiem Oczkowskim, dosięgają największo rozwoju w dolinie rzeczki Łękawki tuż koło mostu w gmi- Zadziele i tu poczynają się liczne w odbudowie będące kaniołomy, które najpierw na prawym brzegu Łękawki, następna prawym brzegu doliny Soły doskonałe przedstawiają odięcia.

W pierwszym od wschodu w pobliżu mostu na Łękawce ponym łomie występują bardzo grube, prawie nieuwarstwowane ice grubo-ziarnistego, białawo-żółtawego piaskowca, który u wierz- zawiera olbrzymie nieraz geody i bochenki sferosyderytu, poty zaś jest gliną dyluwialną w grubości co najmniej czteromewej. Ziarno tego piaskowca nierówne, zbitość i twardość na ór niewielka, jakkolwiek głębsze niezwietrzałe warstwy dają konały materyał na kostki brukowe i płyty do chodników. rstwy są tu tak znacznej kilkometrowej grubości, iż odczytanie runku i upadu niemałe sprawia trudności, w ogóle upad ku udniowi 38°, kierunek h. 7·10. Drugi kamieniołom, znajdujący bliżej gościńca Żywiec-Kęty, okazuje w drobnoziarnistych, ja--niebieskawo szarych piaskowcach kierunek h. 6·10 do 7·30, hylenie południowe 30 do 32°.

Tutaj wchodzimy w główną dolinę Soły i poczynamy profil iej więcej równoległy do poprzednio opisanego, poznając przy- najgórniejsze części godulskiego piaskowca. Gościniec biee tu wzdłuż wschodniego brzegu Soły i odkrywa warstwy w doch przekrojach, które to przeważnie użyte zostały na łomy y sposobności budowy kolei Transwersalnej. Opis pojedynczych stw i licznych łomów musi być też poniekąd żmudnym i porzać się niejednokrotnie, niezbędna jednak dokładność, w celu nania składu całego kompleksu grupy godulskiej, zmusza nas powolnego postępowania krok za krokiem. Pierwsze otóż odięcia i parę drobnych łomów tuż przy gościńcu odkrywają boziarniste, kruche, na wierzchu niemal konglomeratowe piawce, brunatnawo żółtawe we wnętrzu, czarne na powierzchni, rych skorupa brzeżna rozpada się łatwo w piasek lub żwir eważnie kwarcowy. Skała popękana silnie, najczęściej proadle do warstwowania, nie okazuje nigdzie prawie wtrąceń ków lub margli ani też hieroglifów, których brak zupełny charakterystyczną cechą łomów w Zadzielu. Bieg niewielkim ga zmianom od h. 6·40 do h. 7 lub 7·40, upad zawsze połuowy 30, 36 lub 45°. Kilkadziesiąt kroków dalej pojawiają się

między ławicami piaskowców ciemno-szare lub zielonawo-brunatne łupki marglowe i piaskowiec przybiera barwę mniej żółtą a więcej niebieskawą. Tutaj wąskim parowem prowadzi ścieżka do dwóch największych kamieniołomów olbrzymio odkrytych, wysuniętych na stokach góry Zadzielskiej, nieco na zachód od punktu mierniczego (512 metrów). Pierwszy z tych łomów, dolny, odsłania nader zbite, twarde, drobnoziarniste, glaukonitowe ławice piaskowca jasno-szarego z kierunkiem h. 6·20 nachyl. 22⁰ ku południowi. Znakomita jakość materyału nadającego się do wszelkich robót kamieniarskich jest powodem nieustannej odbudowy przez 70 do 80 robotników. Drugi łom wyższy okazuje dwie ławice prawdziwie kolosalnej grubości, dolną białawą, miększą, drugą górną niesłychanie twardą, ciemno-zielonawo-szarą. Kierunek h. 5·40 i 5·50 upad połud. 30⁰. Ta ostatnia warstwa, o wielkiej zawartości krzemionki i prawie kwarcytowego wejrzenia, odpowiada tej najgórniejszej części godulskiego piaskowca, jaką Paul i Tietze[1]) wydzielili w r. 1877 w okolicy Lisznej na Szląsku pod nazwą ogólną: Quarzsandstein. Kilkaset metrów dalej pomiędzy punktami mierniczymi (329 a 323 metrów), bliżej tego pierwszego napotykamy po za wsią Tresną niewielki łom o żółtawych lub czerwonawo szarych glaukonitycznych piaskowcach zawsze bez hieroglifów z kierunkiem h. 3.20 lub 2·40 a nachyleniem południowem 18 do 20⁰. Ławicę piaskowca grubości około 3 metrów przykrywają cienkie warstewki łupków piaszczystych z licznemi ziarnkami ciemnego łyszczyku. Dalej ku wsi Czernichowu, a mianowicie w pobliżu tamtejszej leśniczówki, punkt mierniczy (326 metrów), stają się pokłady coraz grubsze — przybierając prawdziwą postać masywnego piaskowca. Nagle rozszerza się dolina; przy ujściu potoku Isebnica do Soły rozpościera się wysoka terasa dyluwialna, najprawdopodobniej pochodzenia lodowego, z wielkiemi bryłami piaskowca a sama wieś Międzybrodzie rozsiadła się na obszernej alluwialnej nizinie, okolonej z obu stron łagodnymi zalesionymi stokami Kiczery i Zjaru, tudzież Magórki. Przy punkcie mierniczym (369 m.) naprzeciw ujścia potoku Ponikwy do Soły, gdzie gościniec ponownie przysuwa się do samego stoku doliny, występują glaukonityczne piaskowce najzupełniej podobne do Zadzielskich, i różnica w ogólnem wejrzeniu polega na silniejszem zastąpieniu ciemno-brunatnych lśniących łupków tudzież marglowatych warstewek iłu. Kierunek warstw zupełnie odstępuje od normalnego przebiegu, jest bowiem h. 1·40 z nieznacznem zaledwie do 10⁰ dochodzącem nachyleniem ku południowi. Odtąd nieustają już

---

[1]) C. M. Paul und dr. E. Tietze. Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt 1877).

odsłonięcia po wschodniej stronie gościńca. Łupki szare w coraz większych pojawiają się partyach, piaskowce zanikają, jesteśmy w najdolniejszej części grupy godulskiej, gdzie hieroglify rozmaitego rodzaju pojawiają się znowu. Doskonałe obnażenia ku granicy łupków wernsdorfskich natrafiamy przed ujściem doliny Wielkiej Puszczy koło punktu mierniczego (308 metrów). Prócz naturalnych odsłonięć wysterczają na jaw potężne płyty kwarcowego, szklistego, nader twardego i zbitego piaskowca także w długim kamieniołomie ciągnącym się po prawym brzegu doliny. U spodu tego łomu leżą wspomniane piaskowce w ławicach do 2 metrów grubości, po nad nimi cienkie warstwy czarnych albo ciemno-szarych iłołupków piaszczystych. Kierunek warstw wraca do normalnego biegu h. 4·40 do h. 6·10 a uławicenie nader regularne na długiej przestrzeni każe nam wnosić, iż spostrzeżony pierwej anormalny kierunek hora 1 jest tylko spowodowany zwrotem łukowym w samej masie godulskiej grupy lub też miejscowem przesunięciem warstw ku zachodowi. Upad południowy 20 do 25°. Koło leśniczówki we wsi Porąbka wchodzimy w obręb wielkich taras gliny dyluwialnej, rozwiniętych nader wyraźnie, jako dawne może zwały lodowe, a część tę koło Porąbki wraz z występowaniem czarnych sypkich łupków wernsdorfskich opisaliśmy już powyżej, mówiąc o przebiegu granicznych warstw neokomskich. Kilku słowy pozostaje nam tylko wspomnieć o dolinie Wielkiej Puszczy od Porąbki do Targanic, której zwiedzenie żadnych nowych nie nasunęło spostrzeżeń. Dolina ta podłużna nigdzie głębiej nie odsłania skał średniej grupy i jedynie częste hałdy zwietrzałych bloków brunatnego piaskowca lub ciemno-szarych łupków piaszczystych wskazują na jednostajny horyzontalny przebieg piętra godulskiego.

Z brzegu kredowego, dokąd doszliśmy tym drugim przekrojem w dolinie Soły, udamy się teraz na zachód ku Lipnikowi i Straconce, aby poznać trzeci i ostatni z równoległych profilów krańcowego przedgórza karpackiego. Przejdziemy w tym celu dolinką bez nazwy między Lipnikiem a Kozami Małemi grzbiet Groniczki, zejdziemy do Straconki i przez Mikuszowice, Wilkowice i Hucisko, dostaniemy się napowrót do eocenu kotliny żywieckiej. Na południe od gościńca Biała-Kęty w odległości mniej więcej półtora kilometra tuż koło punktu mierniczego (568 m.) zwraca już z daleka naszą uwagę znaczny kamieniołom otwarty na brzegu lasu na prawym brzegu niewielkiego strumyka i dolinki pozbawionej osobej nazwy. Gruboziarniste, niemal konglomeratyczne jasno-szarawe piaskowce z ziarnkami glaukonitu, twarde, zbite i trudno wietrzejące, dają doskonały materyał na płyty schodowe i chodnikowe, kostki do bruku, tudzież bloki do podmurowań. Regularne uwarstwowanie z kierunkiem h. 3 lub 4, a nachyleniem lekkiem 17 do 24° ku południowi ułatwia odbudowę prowadzoną

tutaj na wielką skalę. Hieroglify bardzo rzadko się natrafiają, natomiast udało nam się znaleść nader piękny i charakterystyczny dowód co do względnego wieku wobec rogowców i krzemieni dolno-kredowych. Na obszernej płycie drobno-ziarnistego, zbitego piaskowca wysterczał graniasty i regularny kawałek niebieskawo-szarego krzemienia albo raczej rogowca, długości 6 do 8 cm., szerokości 4 cm., którego nienaruszone i zupełnie nie zaokrąglone krawędzie niewątpliwie wskazują, iż przyniesiony został falą z pobliża, z bezpośrednio pod spodem leżących pokładów dolno-kredowych. Cenny ten dowód zastępuje tutaj skamieliny, do oznaczenia wieku służące.

Idąc od tego łomu w górę na grzbiet Groniczki natrafia się ciągle na ślady tych samych grubo-ziarnistych piaskowców i dopiero od punktu mierniczego (808 metrów), gdzie linia szczytowa zwraca się ku południowemu zachodowi, pojawiają się luźne kawałki niebieskawo-szarych wstęgowanych rogowców, których główne odsłonięcia poznamy w Straconce i Mikuszowicach. Na południowym stoku Magórki poniżej punktu mierniczego 654 m. ponad ostatnimi domami Straconki trzy wielkie łomy odsłaniają nam młodsze nieco warstwy aniżeli w Kozach, t. j. olbrzymie ławice drobno- i grubo-ziarnistych, czasem konglomeratycznych piaskowców, o nadzwyczajnej masywnej grubości warstw, wskutek czego i odczytanie kierunku i nachylenia niemałe przedstawia trudności. W dolnym łomie kierunek h. 2·50, w górnym h. 2·10 do 2·40, upad południowy od 15 do 26°. Częste popękania i szczeliny przecinają ławice piaskowca dobrze scharakteryzowanego przez liczne graniaste próżnie i otwory, powstałe bądź przez zwietrzenie drobnych cząstek łupku ziemistego, bądź też przez wypadnięcie grubszych ziarn kwarcu krystalicznego. W wielu miejscach silnie odbiją na zielonawo-szarem lub brunatnem tle masy piaskowca popielato-żółtawe okruchy zbitego twardego wapienia cieszyńskiego wielkości grochu lub orzechów laskowych, rozrzucone bezładnie w piaskowcu. Margli lub szarych zwykłych łupków brak tu zupełnie, natomiast hieroglify olbrzymie w formie lin lub korzeni wiją się w całej pełni na powierzchni pokładów. Dziurkowatość piaskowca nie ma jednak żadnego wpływu na dobroć materyału budowlanego i płyt schodowych, jakie w wielkiej ilości wychodzą z tychże kamieniołomów. Zszedłszy stąd w łożysko strumyka Mała Straconka spotyka się wszędzie ten sam kompleks piaskowców, jedynie kierunek ulega tu pewnej zmianie, jest bowiem, jak w niewielkich obnażeniach na lewym brzegu strumyka przekonać się można, h. 4·40 do 5·30 z nachyl. południowem 16 do 18°. Hałdy i rumowiska powtarzają się odtąd nieustannie wzdłuż drogi leśnej ku Międzybrodziu, gdzie na zachodnim stoku góry Sokołówki poza ostatniemi chatami Straconki napotyka się na każdym kroku mniejsze

lub większe głazy twardego krzemionkowego drobno-ziarnistego piaskowca z niezmiernem bogactwem hieroglifów robaczkowatych i z zabarwieniem zielono-brunatnem lub ciemno-czerwonawem odmian niezwietrzałych.

Jeżeli wrócimy teraz w zachodnim idąc kierunku do wsi Straconki, inne warstwy spotkamy nieopodal kościoła przy ujściu doliny w szeroki pagórkowaty teren Białej i Lipnika. Po raz pierwszy widzimy tu na pierwotnem łożysku czarne, krzemionkowe łupki z niebieskawo-szarymi rogowcami i cienkiemi ławicami kruchego, sypkiego, bogatego w żelazo-piaskowca, który to kompleks, starszy od piaskowców Kóz Małych i góry Magórki wcina się tu załamanym łukiem w głąb doliny i ciągnąc się dalej ku granicy Śląska w Mikuszowicach przepysznie jest odsłonięty. Tuż obok gościńca Biała-Żywiec na wschodniej stronie w parowie strumyka Sklenec leży przy punkcie mierniczym (400 metrów) ogromny łom, skąd jednocześnie wydobywano i materyał do szutrowania dróg okolicznych i ciemno-brunatne prawie czarne rudy żelazne, wtrącone w cienkich pasemkach pomiędzy ławice krzemieni i sypkich łupków ilastych. Kamieniołom ten, obecnie zarzucony, z wielkiej już odległości zwraca uwagę olbrzymim stożkiem nieużytkowanego rumowiska i przedstawia typ tak nazwanych przez Paula i Tietzego [1]) w roku 1876 warstw Ellgockich wschodniego Śląska. U spodu kamieniołomu leżą rogowce a raczej krzemienie wstęgowane niebiesko-szare, nad nimi łupki krzemionkowe i sypkie, kruche, rdzawe łupki marglowe z warstewkami ciemnych sferosyderytów, dalej gruba do 2 metrów warstwa szklistego, żółtawo-szarego, bardzo drobnoziarnistego piaskowca, a wreszcie cienkie ławice łupków i margli ilastych.

Krzemienie przypominają niezmiernie znane dobrze rogowce z oligoceńskich łupków menilitowych i wstęgowanie ich najzupełniej odpowiada tym ostatnim. Jedynie drobne robaczkowate hieroglify typowo kredowego wejrzenia nie dozwalają uważać ich za menility. Kierunek warstw nie jest tu zupełnie stałym, gdyż sypkie i plastyczne łupki niejednemu uległy wygięciu, przeważnie jednak daje się widzieć bieg h. 4·20, nachylenie ku południowi, u spodu silniejsze do 45°, u góry coraz łagodniejsze.

W roku 1893 mieliśmy sposobność zwiedzenia tego łomu po raz drugi i wtedy dzięki świeżym przez powodzie spowodowanym

---

[1]) Paul und Tietze l. c. oraz Paul: (Beitrage zur Kenntniss der schlesisch-galizischen Karpathenrandes pag. 330, 335 i 350). Praca ta zawiera w ogóle liczne cenne szczegóły, w których omówienie wchodzić tutaj nie możemy. Również nie chcemy zapuszczać się tutaj w polemikę co do położenia względnego warstw Mikuszowickich, sądząc, że rzecz ta, nie nadająca się do tekstu objaśniającego mapy, na innem miejscu lepiej może być omówioną.

odsłonięciom można było stwierdzić, że u wierzchu łomu warstwy niemal schodowato równo ułożone, leżą prawie poziomo z kierunkiem h. 6 Sud 16° i że wśród warstw średnio 10—15 centymetr. zaledwie grubych znachodzą się zarówno niebieskawe rogowce, twarde krzemionkowe żeleziaki jak i gruboziarniste twarde piaskowce.

Na tym kamieniołomie kończą się w tym trzecim przekroju przedgórza karpackiego wszelkie odsłonięcia w grupie średnio lub górnokredowych utworów. Znajduje się wprawdzie jeszcze jedno niewielkie sztuczne obnażenie w Wilkowicach nieco poniżej punktu mierniczego (544 m.), nie mieliśmy jednak sposobności zwiedzenia tego łomu nieznacznej zresztą wartości dla uzupełnienia profilu. Postępując przy tem opisaniu drogą zwiedzoną, odstąpiliśmy nieco od porządku chronologicznego i stratygraficznego i zdawać by się mogło, jakoby piaskowce z Kóz Małych i Magórki jako bardziej wysunięte na północ starsze były od rogowców z łomu Mikuszowickiego. Tak jednak nie jest, przebieg piętra godulskiego w dwóch załamanych łukach i zmiana kierunku warstw tudzież brak odsłonięć w części dolnej tego kompleksu, t. j. w rogowcach na północnym brzegu tłómaczy pozorną tę anomalię.

Od Wilkowic wkraczamy już w obręb kotliny żywieckiej. Porosłe lasem łagodne stoki we wsi Hucisku i w Łodygowicach nie dają żadnych wskazówek co do swej budowy, niewątpliwie zgodnej zresztą z powyżej opisanymi profilami i dopiero na lewym brzegu Soły w Biernej i w Zarzeczu natrafiamy na eoceńskie już warstwy. Na wschód od wsi Biernej w lasku zwanym Brzeziny znajdują się resztki dawnych szurfowań na eoceńskie sferosyderyty a powyżej Zarzecza w łożysku niewielkiego dopływu Soły bez bliższej nazwy nieopodal punktu mierniczego (353 m.) ukrywa się dla nieobznajomionego z okolicą badacza trudne do znalezienia występywanie łupków menilitowych.

Na przestrzeni kilkunastu zaledwie kroków wyzierają tu z pod grubej powłoki dyluwium jasno-brunatnawe liściaste cieniutkie łupki żywiczne z wykwitami ałunu i gipsu i wtraceniami twardych czarnych rogowców. Bieg ich h. 2·20, upad południowy 26 i 30°. Strop ich stanowi kruchy, zwietrzały, w piasek łatwo rozpadający się piaskowiec z odmiennym nieco kierunkiem h. 3 lub 3·40 przy niezmiennym jednak południowym upadzie. Nie brak tu znanych dobrze łusek rybich, a całe szkielety rybie z tego miejsca znajdować się mają w zbiorach Hoheneggera i Fallauxa. Wejrzenie więc ogólne, dla piętra łupków menilitowych tak charakterystyczne poparte jest nadto niewątpliwymi dowodami paleontologicznymi. Zdaje się, że za czasów Hoheneggera, który o menilitach w Zarzeczu wspomina w objaśnieniach do swej karty

geologicznej [1]), parów ten musiał być bardziej odkrytym i z biegiem lat dopiero wierzchnia warstwa ziemi urodzajnej coraz bardziej go dla oka geologów usuwa.

W Zarzeczu trzeci nasz profil się kończy, okolica Żywca i pasma gór w górnem dorzeczu Soły odrębne zajmują stanowisko, którego przedstawienie będzie przedmiotem następnego rozdziału.

Teraz pozostaje nam tylko rzucić okiem po za siebie i zebrać w krótkości szczegóły podane w jednolitą całość. Przedewszystkiem skonstatować należy nieprzerwaną na pozór seryą zgodnie na sobie spoczywających utworów karpackich od neokomu aż po eocen i łupki menilitowe. Widzieliśmy nieprzerwane następowanie po sobie najpierw łupków cieszyńskich z wapieniami i cieszynitami, dalej warstw wernsdorfskich wprawdzie na bardzo niewielu punktach tylko odsłoniętych, warstw rogowcowych mikuszowickich, płytowych piaskowców z Kóz Małych, Straconki, Porąbki i północnego stoku góry Kocierz, massywnych piaskowców z Międzybrodzia, Zadziela i południowego stoku doliny Kocierz, wreszcie eocen z Oczkowa i Biernej z resztkami menilitów w Zarzeczu. Żadnej przerwy, żadnej znaczniejszej dyskordancyi nie wykazują wszystkie trzy powyższe profile prostopadłe mniej więcej do kierunku warstw, a zbiegające się w niewielkiej odległości od Żywca. Tektonika tego pierwszego wału karpackiego nie przedstawia żadnych anormalnych zjawisk i jedynie łukowaty, kilkakrotnie powyginany przebieg warstw zasługuje na większą uwagę. Zapominać nie należy, iż okolica ta tworzy przełom w ogólnym kierunku Karpat. Gdy w Morawii i na Śląsku kierunek pasm był z południowego zachodu ku północnemu wschodowi (h. 2, 3 do 5), tutaj zmienia się kierunek na czysty z zachodu na wschód (h. 6), okazując silną tendencyą do zmiany jeszcze znaczniejszej ku południowemu zachodowi (h. 7 do 9).

Co do oznaczenia względnego wieku pokładów, wątpliwość żadna tutaj zachodzić nie może. Łupki i wapienie cieszyńskie zanadto dobrze są scharakteryzowane, a liczne skamieliny w dalszym ich przebiegu znalezione na Śląsku, oznaczone już przez Puscha i Hoheneggera, dają niezbite świadectwo o neokomskim ich wieku. Warstwy wernsdorfskie w naszym terenie dostarczyły nie mało skamielin. Podczas poszukiwań górniczych za sferosyderytami neokomskimi w Straconce i Lipniku za czasów Hoheneggera liczne znaleziono cephalopody, które zawarte w zbiorach Hoheneggera i Fallaux'a poddał dr. Uhlig powtórnemu zbadaniu. Dr. Uhlig [2])

---

[1]) Hohenegger. Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen p. 37.

[2]) Dr. Victor Uhlig. Die Cephalopoden der Wernsdorfer-Schichten. (Denkschriften der k. k. Akademie der Wissens. in Wien. Math. natur. Classe. Band 46. 1883).

[illegible]

[illegible]

Hamulina [illegible]

– *Hoheneggeri* Uhl.

Haploceras [illegible] Orb.

[illegible]

Holcodiscus [illegible] Orb.

Pulchellia [illegible] Karst.

Crioceras Emerici Lev.

Leptoceras pumilum Uhl.

Zaznaczyć tylko należy, iż nie podobna było dotąd oznaczyć dokładniej punktów, w których te skamieliny odkryto. Roboty górnicze w Lipniku, zasypane później, znikły zupełnie i jedynie domyślać się wolno, że cephalopody ze Straconki pochodzą z odsłonięć powyżej kościoła, gdzie jak wspomnieliśmy, rogowce mikuszowickie leżą na czarnych bitumicznych łupkach wernsdorfskich.

Piętro godulskiego piaskowca, tudzież eocen z Oczkowa i Biernej zbyt wybitną i znaną w ogóle mają charakterystykę petrograficzną, aby potrzeba było oznaczenie wieku silniej umotywować. W kompleksie godulskim trzy dadzą się rozróżnić poddziały: warstwy mikuszowickie z rogowcami, ściśle złączone z łupkami wernsdorfskimi, tak, że częstokroć trudno jest oba te utwory oddzielić, dalej płytowe piaskowce z Porąbki, Kóz Małych i Straconki, a wreszcie masywny piaskowiec z Międzybrodzia i Zadziela z bardzo znacznemi wtrąceniami szarych łupków ilastych. Na mapie wydzieliliśmy jedynie warstwy mikuszowickie, dwa górne oddziały

piętra godulskiego w wielu miejscach bardzo nieznacznie przechodzą w siebie wzajemnie, tak, że linia graniczna musiałaby być zbyt chwiejną albo nawet całkiem dowolną.

Główna, zasadnicza różnica, jaką się odznacza nasza mapa w porównaniu z mapą przeglądową Hoheneggera z r. 1861 oraz mapą [1]) Ferd. Roemera z r. 1870, jest brak u nas zupełny eocenu na północnym brzegu przedgórza karpackiego pomiędzy utworami neokomskimi z Hałcznowa, Białej i Kóz Wielkich a iłami mioceńskimi i dyluwium równiny nadwiślańskiej. Żadna najsłabsza choćby wskazówka, żadne odsłonięcie nie potwierdza tego czysto teoretycznego, nie zaś na faktach istniejących opartego przypuszczenia Hoheneggera, przeciwnie, gdziekolwiek, czy to wcięcia naturalne lub sztuczne, czy to skład i rodzaj gleby urodzajnej pozwalają stwierdzić rodzaj warstw głębszych, wszędzie przychodzi się nieodzownie do jednego przekonania, iż neokomskie łupki i wapienie cieszyńskie tworzą ostateczny brzeg Karpat od Białej po Roczyny i Targanice i że miocen lub dyluwium do nich bezpośrednio przylega.

Potrzeba tylko zwiedzić górne dorzecze Soły lub dolinę Koszarawy, gdzie rozwój eocenu wszystkie typy petrograficzne przedstawia, aby o nieistnieniu jego na brzegu północnym być przekonanym.

Miocen rozwiniętym jest niewątpliwie bardzo potężnie na tem pobrzeżu Karpat, jakkolwiek nigdzie prawie nie występuje wyraźnie z pod pokrywy dyluwium. W ostatnich czasach (r. 1894 i 5) głębokie wiercenie za węglem kamiennym w okolicy Bulowic (nieco na połud.-zachód od punktu mierniczego 316 m.) wykazało około 365 metrów iłów mioceńskich, pod którymi dopiero w głębokości 370 metrów stwierdzono czerwone iły i piaskowce oligoceńskie aż do głębokości 437 m. Dyluwium i alluwium głównie zalegają w dolinie Soły. Przy zestawianiu przez p. Grzybowskiego mapy geologiczno-agronomicznej Kobiernic, przeznaczonej na wystawę krajową we Lwowie w r. 1894, wykazały wiercenia próbne grubość alluwium wierzchniego (piaski i gliny piaszczyste) od 0.2 m. do 2·9 metrów, pod którem dopiero leży nieprzebity żwir alluwialny.

Opis tej południowej okolicy Żywca nad Sołą i Koszarawą będzie już przedmiotem następnego rozdziału.

---

[1]) Geognostische Karte von Oberschlesien und den anstossenden Gebieten von Dr. Ferd. Roemer. Blatt XII. Pless.

ROZDZIAŁ II.

Kotlina żywiecka po Cięcinę i Radziechowy.

Jeżeli z mostu na Sole, dzielącego miasto Żywiec od gminy Zabłocia, rzucimy okiem w około, roztoczy się przed nami ku zachodowi i północy rozległa, płaska lub nieznacznymi tylko pagórkami pofałdowana kotlina, której brzegi stromo wznoszące się zamykają ku południowemu zachodowi grzbiety Skrzyczne, Muronka i Glinne, ku północy wzgórza Oczkowa i Tresnej, ku południowi zaś i wschodowi ostry, klinowaty szczyt Grojca, prawdziwego półwyspu pomiędzy Sołą a Koszarawą. Kotlina żywiecka aż po Radziechowy, Ostre i Lipowę składa się z dolno-kredowych utworów, przykrytych grubą częstokroć warstwą dyluwium. Grojec jest tutaj najbardziej ku północy wysuniętym punktem neokomu i przedstawia tak klasyczne odsłonięcia w łupkach i wapieniach cieszyńskich, iż przedewszystkiem jest naszą rzeczą poznać go najdokładniej. Do tego posłużą nam doskonałe odsłonięcia wzdłuż stromego brzegu Soły aż naprzeciw Pawlusowa, jak też z drugiej strony lewy brzeg Koszarawy, tudzież liczne łomy rozrzucone na stokach i grzbiecie Małego i Wielkiego Grojca. Ten ostatni wznosi się do wysokości 612 metrów i panuje w szerokim okręgu ponad całą okolicę, podczas gdy bliższy miasta wierzchołek Małego Grojca dosięga zaledwie 437 metrów.

Rozpoczynając nasz profil brzegu Soły, widzimy przedewszystkiem u cyplu półwyspu naprzeciw nowego mostu żelaznego kolei transwersalnej, tuż koło owczego koszaru, łupki ciemno-szare, bogate w łyszczyk i strzałkowate, albo też kruche i liściaste z licznemi żyłami krystalicznego kalcytu. Kierunku i upadu warstw niepodobna się dopatrzeć na tem nieznacznem zresztą obnażeniu, i dopiero kilka kroków wyżej tuż nad wodą Soły, a po części nawet w jej korycie, wysterczają twarde, grube dosyć ławice zbitego, jasno-szarego marglowego wapienia z odłamem muszlowym i z warstwą cieszynitu wciśniętą między wapienie. Grubość żyły cieszynitu, najzupełniej zgodnie i regularnie do wapieni przylegającej, wynosi około $2^1/_2$ metra, a gruboziarnista, zielonawo-czarna masa, stosunkowo niebardzo zwietrzałego cieszynitu ostro oddziela się od bezpośrednio dotykających ławic wapieni, na których dadzą się dostrzedz zaledwie nieznaczne ślady zwykłych zjawisk kontaktu. Kierunek ławicy cieszynitu jest h. 5 ze stromym prawie prostopadłym upadem ku północy 86°. Warstwy wapienia w jego stropie biegną h. 5·10 lub h. 6, w jego spągu zaś h. 4·40 zawsze

z prostopadłym niemal upadem północnym 80—86°. Petrograficzny charakter wapieni odpowiada zupełnie występowaniu ich w Hałcznowie lub Lipniku i równie jak tam zwracają na siebie uwagę pojedyncze warstewki marglowato-wapniste z drobnymi okruchami czarnego węgla i małymi hieroglifami. Na przestrzeni kilkudziesięciu kroków od tego miejsca dalej na południe nie są odsłonięcia tak wyraźne, aby można wydzielić z masy łupków pojedyncze pasy wapieni. Dopiero nieco dalej, gdzie znaczny, obecnie zaniechany kamieniołom warstwy obnażył, da się ich bieg i nachylenie, jakkolwiek z trudnością, odczytać. Warstwy wapieni stoją tu nadzwyczaj stromo, a nad niemi gruby pokład cieszynitu, którego bloki pojedyncze leżą w około. Hałdy łupków marglowych, wtrąconych pomiędzy wapienie, zakrywają niestety boki kamieniołomu i nie dozwalają przekonać się o naturze prawdopodobnych w tem miejscu usunięć i uskoków, którychto, chociaż w ogóle nieznacznych, domyślać się należy po anormalnym kierunku i upadzie jednego odosobnionego odłamu skały z kierunkiem h. 1·40, nachyl. południowo-wschodniem 35°. Na przestrzeni około 80 kroków ciągną się stąd wapienie naprzemian leżące z łupkami i marglami o nachyleniu północnem i kierunku anormalnym h. 9·20 półn. 38°. Dosyć nagle podnoszą się dalej łupki wapienne do niemal prostopadłego upadu (h. 8·30 półn. 80°) i mniej więcej 20 kroków dalej naprzeciw papierni po drugim brzegu Soły stojącej spotyka się po raz trzeci cieszynit nakryty cienkiemi warstewkami wapieni spadającemi łagodnie ku południowi. Jestto najbardziej na południe wysunięte występowanie cieszynitu na Grojcu, ostatnie, jakie mieliśmy sposobność oglądać. Odtąd na dosyć długiej przestrzeni ciągną się odkrywki w wapieniach przeważających silnie nad łupkami z biegiem h. 5·30 Połud. 48° i południowe nachylenie pozostaje aż do Pawlusowa niezmiennem. Zbliżamy się teraz do głębokiego poprzecznego parowu, gdzie strome urwiska w ciemnoszarych iłołupkach zdala już zwracają uwagę. Przed nim jeszcze parę kroków jaśniejsze nieco łupki i wapienie z licznymi hieroglifami i żyłami kalcytu żywo przywołują nam w pamięć zupełnie podobne odmiany petrograficzne z Kóz Małych i Lipnika. Kierunek h. 6·40 Połudn. 20°. W samem wnętrzu parowu, którego początek da się mniej więcej oznaczyć na mapie koło punktu mierniczego (459 m.) występują piaszczysto-ilaste, kruche, ciemno-szare łupki z odłamem nierówno muszlowym, tu i owdzie z białym wykwitem ałunu, o kierunku h. 6 Połudn. 54°. Ku ujściu tego parowu do Soły wsuwają się zielonawo-niebieskawe warstewki iłów i grubsze ławice wapieni. Są to najwyższe widocznie warstwy wapienne, idziemy bowiem w przekroju od pokładów starszych do coraz młodszych. Kier. h. 5. Połudn. 60°. Ten sam kompleks łupków widzimy teraz na znacznej bardzo przestrzeni. Doskonałe

obnażenia stromego brzegu Soły dozwalają zbadać najdrobniejsze szczegóły i odmiany petrograficzne, jak twarde czarne liściaste łupki żywiczne, margle wapienne ze zwęglonymi szczątkami roślin, wreszcie bardziej zbite ławice wapienne z drobnymi robaczkowatymi hieroglifami i żyłkami krystalicznego kalcytu. O rozdzieleniu stratygraficznem wapieni od łupków nie może wszakże być mowy. W łupkach często dają się widzieć nieznaczne kolankowate wygięcia, ograniczone zawsze do przestrzeni kilkumetrowej, twardsze zaś ławice wapienne znaczniejszy stawiały opór pofałdowaniu i leżą całkiem regularnie. Wygięcia i zboczenia w kierunku są w tym kompleksie na porządku dziennym, nie wywierają one jednak znaczniejszego wpływu na ogólne uławicenie i nachylenie zostaje stałe ku południowi. W pobliżu grobli i ujścia rowu wodnego ku papierni po lewym brzegu Soły leżącej napotykamy mniej więcej 300 kroków dalej w górę rzeki zielonawo-szare i wiśniowo-czerwone znane nam dobrze iły łupkowe z wtrąceniami cienkich sypkich łupków piaszczystych. Zetknięcie bezpośrednie kompleksu łupków cieszyńskich najwyraźniej da się studyować. Łupki cieszyńskie biegną tu w spągu czerwonych iłów z kierunkiem h. 3·30 Południ. 45°, na nich leży warstwa iłu grubości do 10 metrów, a nad nią cienkie warstewki piaskowcowych łupków lub piaskowców grubości 4 do 10 cm. Profil więc przedstawia się bardzo pojedyńczo. Piaskowce okazują tu bezpośrednio na iłach bieg h. 6·20 i 6·40, nachylenie południowe 55 i 62°. Cokolwiek dalej odbiegają jednak od tego normalnego kierunku i kolejno można odczytać h. 1·30 Południ. 48°, h. 2·20 Połud. 55° i h. 2·30 Południ. 45°. Nie ulega jednak wątpliwości, iż jest to tylko łukowate wygięcie w przebiegu warstw, czysto lokalnej natury, któremu donioślejszego znaczenia przypisywać nie trzeba.

Warstwy piaskowca stają się odtąd coraz grubsze, dochodzą do miąższości dwustopowej, wróciwszy do kierunku h. 6. Południ. 26° i h. 5·30. Południ. 50°; a wreszcie naprzeciw budynków browaru Pawlusów, tuż koło punktu mierniczego (398) metrów, wysterczają potężne warstwy gruboziarnistego, konglomeratycznego piaskowca, bez wyraźnego uławicenia, który poznamy dokładniej odsłonięty na najwyższym szczycie Wielkiego Grojca. Tutaj kończą się wszelkie odsłonięcia wzdłuż brzegu Soły, a z niemi i nasz profil. Koryto Soły tworząc łagodne kolano oddala się od stoków doliny, i dalszy brzeg rzeki ku Wieprzowi niemal zupełnie płaski i zarosły, nie przedstawia dla geologa żadnego interesu.

Wyjdźmy teraz na najwyższy szczyt Grojca. Na kształt zwalisk i ruin odwiecznych budowli sterczą na wysokości 612 metrów nad powierzchnią morza potężne ławice bardzo gruboziarnistych, żółtawo-szarych, zwietrzałych i kruchych piaskowców, rozsypujących się łatwo w żwir miałki. Na przestrzeni przeszło stu

kroków ciągnie się jak linia grzbietowa ta kilkustopowa, prawie prostopadła warstwa, okazująca raz północne h. 6·30 Półn. 85°, raz południowe nachylenie h. 6·10 Połud. 80° i h. 620 Południ. 78°. Miejscami przechodzi ten eoceński piaskowiec w prawdziwy konglomerat z wielkimi otoczakami mleczno-białego kwarcu i drobnemi ziarnami starokrystalicznych łupków chlorytowych lub talkowych. Wielkość takich okruchów może być bardzo różna i przy zwietrzeniu skały pozostają one raz wypadłszy całkiem odosobnione. W ten prosty sposób tłómaczy się znalezienie przez Hoheneggera [1]) na szczycie Grojca wielkiej bryły czerwonego granitu. Zarówno dobrze, jak kwarc lub łupek chlorytowy, znajduje się i granit w mniejszych lub większych odłamach w eoceńskich piaskowcach i doskonały okaz takiego przychodzenia posiadamy z dalej ku południowi wysuniętej okolicy Węgierskiej Górki, na którym obok wielkiego dosyć okruchu czerwonego granitu rozsypane są typowe eoceńskie numulity w znacznej ilości. Zszedłszy teraz około 200 metrów ze szczytu Grojca ku północy, gdzie las się kończy i poczynają nagie rozłogi, spotykamy niewielki opuszczony kamieniołom, gdzie widocznie dawniej szukano wapieni, i nie znalazłszy zarzucono roboty. Piaskowiec jest tutaj ten sam, co u szczytu, więcej może tylko bryłowy, jasno-szary, gruboziarnisty, mocno popękany i stosunkowo wiele posiadający lepiszcza wapiennego. Okruchy kwarcu i łupków afanitycznych przeważają nad masą innych części składowych. Upad zdaje się tu być h. 6·50 Półn. 70°, wobec jednak silnych szczelin a braku wszelkich wtrąceń dzielących warstwy, odczytanie kierunku nie jest zupełnie pewnem.

Zwróćmy się teraz ku wschodnim stokom Wielkiego Grojca, a napotkamy tenże piaskowiec po raz czwarty we wsi Sporysz w pośród izolowanej grupy domów koło punktu mierniczego 428 mtr. Wśród łagodnego stoku podnosi się nagle na długość kilkudziesięciu kroków ostry grzbiecik gruboziarnistego piaskowca, który zawierając wiele węglanu wapnia, daje dosyć dobry materyał budowlany, a nawet był, zdaje się, używanym do wypalania wapna w piecu pobliskim. Liczne odkrywki założone po obu stronach drogi wiodącej do wsi Sporysz i na drugi brzeg Koszarawy prędko zniosą tę nierówność terenu, pozostałą dzięki szczególnej konfiguracyi gruntu pomimo wszelkiego działania erozyi wody atmosferycznej. Bieg warstw dochodzących do $1^1/_2$ metra grubości jest h. 7·30, 7·50 lub h. 8, nachylenie ku północy nadzwyczaj strome do 85°. Na południe od tego punktu aż po łożysko potoku Sporysz nie znamy nigdzie odsłonięć. W jedynem tylko miejscu,

[1]) Hohenegger: Geognostische Arbeiten in Teschen. (Haidingers Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften. Band V. 1849 str. 126).

gdzie ścieżka łącząca wieś Wieprz ze Sporyszem przechodzi przez niewielki strumyczek bez nazwy pomiędzy punktami mierniczymi (452) i (437 metrów), przezierają z pod ziemi rolnej niebieskawo-szare tłuste iły i sama zresztą bagnistość tego miejsca każe wnosić na istnienie warstwy dla wody nieprzepuszczalnej.

W ten sposób doszliśmy do Koszarawy, drugiego boku półwyspu Grojca. Odsłonięcia wzdłuż lewego brzegu Koszarawy żadną miarą nie mogą iść w porównanie z odkrywkami wzdłuż Soły. Sam brzeg potoku jest płaski, zarośnięty i dopiero tuż przed ujściem Koszarawy do Soły na krótkiej przestrzeni brzeg urwistym się staje. Natomiast wynagradzają nam te braki liczne kamieniołomy wapienne, ciągnące się częścią wzdłuż linii grzbietowej, bądź też po wschodniej stronie półwyspu. Przekrój, jaki uzyskamy idąc teraz z południa ku północy, a zatem odwrotnie, niżeśmy szli brzegiem Soły, będzie wprawdzie tektonicznie i stratygraficznie zupełnie podobnym, dostarczy nam jednak przecież kilka cennych, niedostrzeżonych jeszcze szczegółów.

Pierwsze odsłonięcia spotykamy koło punktu mierniczego (474 metrów) na jednym z wierzchołków pośrednich pomiędzy Wielkim a Małym Grojcem. Leży tutaj cała grupa mniej lub więcej głębokich łomów wapiennych, dostarczających zarówno materyału do szutrowania dróg okolicznych, jak też dla pobliskich wapniarek. Najdolniejszy łom a zarazem najbardziej na północ wysunięty odsłania cienkie warstwy jasno-szarego lub brunatnawo-żółtego kruchego wapienia, który przechodząc miejscami w margiel wapnisty albo też piaskowiec wapienny, zawiera liczne wtrącenia cieniutkich zielonawych łupków ilastych lub iłów. Delikatne żyłki i kryształy kalcytu licznie są zastąpione, a hieroglifów równie też niebrak. Kierunek jest h. 8·20, upad północny 42°. Nachylenie to nie jest zupełnie stałem, gdyż parę kroków dalej ku wschodowi, w niewielkiej zarzuconej odkrywce, widzi się nachylenie przeciwne, południowe, które jednak wytłómaczyć można czysto lokalnym uskokiem lub usunięciem. Tuż pod samym szczytem (474 metr.) leży łom najgłębszy, gdzie u wierzchu występuje grubsza, silnie popękana ławica brunatnego wapienia, pod nią zaś całkiem wąskie pasemko łupków ilastych i cienkie warstewki marglowatego wapienia od 3 do 12 cali grubości. Zielonawe zabarwienie na powierzchni warstw i drobne robaczkowate hieroglify przypominają Hałcznów i Lipnik, a do zupełnej analogii przyczynia się łukowate wydęcie pokładów, jakie mieliśmy sposobność skonstatować kilkakrotnie w łomach między Straconką a Białą. Wydęcie wspomniane przedstawia się jak wierzch siodła tektonicznego, nie wpływa jednak na bieg warstw zupełnie zresztą normalny h. 6·30 Półn. 54° i h. 6·40 Półn. 50°.

Kilkadziesiąt kroków stąd ku zachodowi na stoku ku brzegom Soły ukrywa się jeszcze jedna niewielka odkrywka w tych samych wapieniach z zielonawem zabarwieniem, a zmierzenie kompasem wykazało bieg h. 5·10, Południ. 58° i h. 5·40 Południ. 76°.

Do tego ograniczają się odsłonięcia w pobliżu punktu mier. (474 m.). Wracając stąd ku głównemu szczytowi Grojca, widzimy tylko porozrzucane pojedyńcze bloki gruboziarnistego eoceńskiego piaskowca opisanego powyżej, spadłe najwidoczniej z wierzchołka, tu więc zetknięcie eocenu z utworami cieszyńskimi nie jest tak wyraźnem, jak w nieprzerwanych obnażeniach nad Sołą.

Inne natomiast zjawisko zasługuje na szczególną uwagę. Nieco poniżej wierzchołka Małego Grojca (punkt mier. 437 m.) na północno-wschodnim jego stoku niewielkie zagłębienie w terenie — na wpół zasypane ślady dawniejszych poszukiwań wapieni — okazuje nam odmianę petrograficzną wapieni cieszyńskich na naszym obszarze nigdzie jeszcze nie dostrzeżoną. Gruba, popękana, z wierzchu jasno-brunatna, w głębi ciemno-popielata warstwa żywicznego wapienia odsłania przy dokładniejszem zbadaniu niezliczoną ilość drobnych resztek organicznych, przeważnie alg wapiennych oraz okrzemków. Niema kawałka, gdzieby nie dały się dostrzedz gołem okiem lub za pomocą lupy resztki połamanych skorupek i śmiało nazwać można wapień ten brekcyą organiczną. Pod mikroskopem przedstawia szlif zlepek malutkich organizmów, nieoznaczalnych[1]) jednak niestety gatunkowo, gdyż wnętrze komórek wypełnia zazwyczaj krystaliczna masa kalcytu. Z organizmów wyższego rzędu znajdują się małe skorupy muszli, prawdopodobnie Exogyry i odłamki skorup ramionopławów. Jestto to samo górne ogniwo cieszyńskiego wapienia, z którego Hohenegger cytuje w objaśnieniach do swojej mapy *Exogyra sinuata* Sow. i *Pentacrinus annulatus* Römer. Opisanie jego najzupełniej odpowiada występowaniu na Małym Grojcu, tak iż o identyczności wątpić nie można. Kilkumetrowa grubość pokładu i szczupłość odsłonięcia nie pozwalają z należytą pewnością odczytać kierunku i nachylenia; zdaje się ono być h. 8 Półn. 75° lub h. 8·10 Półn. 74°. Gęste żyły kalcytu przecinają warstwę tego wapienia organicznego, przykrytą bezpośrednio przez liściaste, sypkie łupki piaszczyste. Tuż obok tych odkrywek pogłębiono około r. 1883 ze strony zarządu dóbr Arcyks. Albrechta szyb próbny do głębokości 16 metrów i poprowadzono ze spodu chodnik siedmnastometrowy w kierunku północnym, celem skonstatowania miąższości warstwy wapienia. Hałda około szybu pokazuje przebite ciemne, prawie czarne

---

[1]) Prof. Solms-Laubach określił te algi — na podstawie przesłanych mu okazów skały i szlifów mikroskopowych — jako należące do grupy Corallineae.

strzałkowate łupki z wielką zawartością łyszczyku i węglanu wapnia, żyłami kalcytu i drobniutkiemi okruszynami asfaltu. Według dat górników napotkano w szybie strome nachylenie warstw ku południowi około 80°.

Zbliżamy się ku cyplowi półwyspu. Linia grzbietowa tej wcinającej się ostrogi zasiana jest śladami dawniejszych, obecnie wyczerpanych lub zaniechanych łomów wapiennych. Hałdy i rumowiska mają stały jednostajny charakter petrograficzny i zawierają żółtawe lub liliowo-popielate wapienie i cienkie sypkie margle ilaste, które żywo przypominają niektóre odmiany z kompleksów wschodnio-karpackich łupków menilitowych. W jednem miejscu u szczytu wyziera z pod gruzu popękana warstwa kwarcowego piaszczystego wapienia z kierunkiem h. 3·10, a nachyleniem południowem 72°.

Ścieżka prowadząca ze szczytu zwraca się ponad brzegiem Koszarawy nieco na prawo ku wschodowi i nagle stajemy przed ogromnym kamieniołomem, gdzie przepyszne odsłonięcie łukowato wygiętych, regularnie zresztą uwarstwowanych wapieni tworzy wielkie sklepienie kopułowate. U wierzchu leżą jasno-szare partye łupków i margli wapiennych, ku dołowi stają się ławice wapieni coraz grubsze, półtorastopowe. Górne płyty zielonawo zabarwione lub brudno białe, zasiane są niezliczonymi robaczkowatymi lub większymi hieroglifami, a tu i owdzie natrafia się rozgałęzione mniejsze lub większe nader ozdobne fukoidy ze znanem wejrzeniem z pośród wschodnio-galicyjskich margli fukoidowych. Prócz tego zasługują na wzmiankę grube żyły kalcytu z pięknymi wykształconymi kryształami i okruchami asfaltu w wypłukanych próżniach, a regularnie biegnąca wstęga czerwonawego oolitycznego wapienia w jednej, jedynej warstwie do 3 cmtr. grubości uzupełnia analogią do wapieni cieszyńskich z Białej i Lipnika. Na wschodniem skrzydle kamieniołomu widzimy kierunek h. 2 z nachyleniem południowem 65°, ku zachodowi wyginają się warstwy do kierunku h. 4, 5 lub nawet h. 6, zawsze jednak z południowym upadem. Jestto więc tylko część wypukłego siodła, którego skrzydło północne po części zniszczone zakrywają rozległe hałdy rumowiska. W jednym tylko punkcie na północnym krańcu kamieniołomu pozostał szczególnym sposobem nienaruszony izolowany odłam skały, dziwnie zaiste pofałdowanej. Piaszczyste, sypkie łupki ciemno-szare, zawierające otoczaki wielkości orzecha, zostały tutaj zgięte niemal o 180 stopni i obwinięte około siebie jak plastyczne ciasto lub glina. Punkt ten jest prawdopodobnie osią siodła tektonicznego, gdzie najsilniej objawiło się działanie fałdowania i kontrakcyi. Odłam ten skały, prawdziwy okaz gabinetowy, nie długo będzie mógł opierać się działaniu wody atmosferycznej, jeżeli jeszcze pierwej nie zniknie przy rozszerzaniu kamieniołomu.

Stąd już zaledwie przestrzeń 150 do 200 kroków oddziela nas od punktu połączenia Koszarawy ze Sołą. Lewy urwisty brzeg Koszarawy okazuje odsłonięcia w znanych nam już ciemnych, lśniących, liściastych, ilasto wapiennych lub piaszczystych łupkach marglowych z wtrąceniami nieco twardszych ławic wapiennych, które wobec licznych zgięć i fałdów, jakim w ogóle kompleks ten uległ, mniej zostały powyginane aniżeli same bardziej plastyczne łupki. Bieg mniej więcej h. 2, upad ku południowi 62°. Jeszcze parę kroków w tych łupkach, a znajdujemy się u ujścia Koszarawy do Soły i zakończymy przekrój po nad Koszarawą, a tem samem i opis stosunków geologicznych Grojca, który i tak wiele zebrał nam miejsca.

Za nieodzowne uważaliśmy jednak tak dokładne a nader żmudne zbadanie Grojca, aby raz przecież rozwiązać ten zawiły punkt geologii karpackiej, będący już od czasów Oeynhausena w r. 1822 aż do ostatniej notatki dr. Tietzego z r. 1872 niewyjaśnioną zagadką. Profil nasz i załączony opis wszelkie, o ile nam się zdaje, wątpliwości raz na zawsze usuną. Grojec składają dwa piętra karpackie: t. j. neokomskie łupki i wapienie cieszyńskie, oraz eoceńskie czerwone iły, piaszczyste iłołupki i piaskowce z konglomeratami. Neokom[1]) tworzy tu ostre nadzwyczaj siodło, którego północne skrzydło stoi niemal prostopadle, południowe zaś nachyla się z normalnym upadem, na neokomie zaś bezpośrednio, bez łupków wernsdorfskich, bez piaskowca godulskiego i istebneńskiego, spoczywa eocen zgodnie do spodnich warstw dolnokredowych. Mamy tu więc jednem słowem eoceńską transgresyą na pozór bez dyskordancyi.

Pofałdowania, wygięcia i zwroty mniej lub więcej ostre są tu na porządku dziennym, lecz niema ani przerw i uskoków, jakie rysuje Hohenegger na swoim profilu Grojca, ani wielkich linij załamań, o jakich wspomina Tietze[2]) w swej dosyć pobieżnej i niejasnej notatce.

Profil Hoheneggera, wydziela dolne i górne łupki cieszyńskie, wapienie, warstwy wernsdorfskie i eocen. W naturze dolne i górne łupki cieszyńskie wydzielić się nie dadzą, gdyż jest tam tylko jeden wielki zbity kompleks, w którym odznaczają się jedynie twardsze warstwy wapieni. Tem samem odpadają przerwy tekto-

---

[1]) Prof. V. Uhlig znalazł na Grojcu w r. 1886 (Verhandl. 1886 p. 240) w górnych łupkach cieszyńskich: „Einlagerungen von kieseligem Sandstein mit Aptychus Didayi“. Asystent Gab. Geol. p. Grzybowski znalazł zaś podczas wycieczki zrobionej na Grojcu w czerwcu r. 1895 wspólnie z dyrektorem Th. Fuchsem z Wiednia nieco powyżej papierni nad Sołą ułamki belemnitów w szarym zlepieńcu.

[2]) Dr. E. Tietze. Bemerkungen über die Kalke von Saybusch in Galizien. (Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt 1872, pag. 325).

niczne i uskoki, przyjęte między dwoma piętrami łupków cieszyńskich. Występowanie cieszynitu również inaczej się u nas przedstawia. Cieszynit spoczywa wszędzie najzgodniej z sąsiednimi wapieniami i nieregularna żyła na kształt smoka, którą na rysunku Hoheneggera widzimy, z góry już nie jest prawdopodobną. Różnica w ilości punktów znajdowania się cieszynitu, u Hoheneggera pięć, u nas tylko trzy, polega prawdopodobnie na zasypaniu odsłonięć, widocznych za jego czasów, dzisiaj zaś już niedostrzegalnych.

Ostatnią różnicę stanowi wreszcie wykreślenie u Hoheneggera warstw wernsdorfskich pod eocenem, czemu obecnie zaprzeczyć musimy. Sam Hohenegger nie był już widocznie pewnym oznaczenia stratygraficznego, gdyż tam, gdzie w profilu rysuje warstwy wernsdorfskie, tam na mapie przyjmuje piaskowiec godulski. Ani jedno ani drugie nieda się przez dokładne badanie na miejscu potwierdzić, gdyż jak widzieliśmy wyżej, tuż do łupków cieszyńskich dotykają czerwone iły eoceńskie, a dalej gruboziarniste piaskowce i konglomeraty.

Mniej więcej tego samego zdania był w r. 1886 dr. V. Uhlig, (porówn. Verhandl. 1886 pag. 240), który zwiedzał Grojec, nieznając zdaje się, naszej monografii okolic Żywca, wydanej w roku 1884. Według dra Uhliga w stropie górnych łupków cieszyńskich ma występować piaskowiec z Grodischt, rzekome zaś łupki wernsdorfskie Hoheneggera mają być warstwami menilitowemi analogicznemi do łupków menilitowych z Grybowa, Ropy i Klęczan. Owe łupki menilitowe, stojące w związku z czerwonymi iłami, przykryte są według dra Uhliga bryłowymi piaskowcami „mit vielen Nummuliten, Orbitoiden und Lithotamnien“, składającymi grzbiet Wielkiego Grojca. O tych piaskowcach mówiliśmy już poprzednio.

Dr. Tietze sam już poprzednio był zauważył, że profil Hoheneggera nie odpowiada stosunkom w naturze. Mówi on w cytowanej notatce: „Das in der Arbeit Hoheneggers den Grojec betreffende Profil ist im Vergleich mit den der Beobachtung zugänglichen Thatsachen nicht ganz verständlich“. Zwiedziwszy jednak, jak z opisu się pokazuje, jedynie najbardziej na północ wysuniętą część Grojca, nie był w stanie zdać sobie sprawy z jego ogólnej budowy i chcąc rozdzielić górne i dolne łupki cieszyńskie, zawikłał sprawę ponownie.

Na razie wstrzymamy się od wszelkich wniosków, do jakich nas doprowadzić musi rozpoznanie budowy Grojca. Wystarczy nam skonstatować, iż do dolnokredowych łupków i wapieni cieszyńskich dotyka bezpośrednio zupełnie zgodnie eocen, tworząc transgresyę najwyraźniejszą. Podobne stosunki poznamy dalej ku południowi w okolicy Radziechowa i Cięciny i tam się przeto też udać należy.

Od Żywca aż do ujścia potoku Radziechowskiego do Soły bieży gościniec szeroką, lekko potałdowaną równiną nadbrzeżną

Soły. Po jego lewej wschodniej stronie ciągnie się równym pasem wierzchnie alluwium z szutrów i żwirów, zachodnia strona należy natomiast do obszernej warstwy dyluwialnej, z pod której tu i owdzie na niewielu tylko punktach wyzierają utwory dolnokredowe. Grubość alluwium Soły bardzo jest różna, od 4 do 8 lub 10 metrów i jedynie przy pogłębianiu studzien lub przy sondowaniach przedwstępnych dla budowy trasy kolei żelaznej Żywiec-Zwardoń dała się ona dokładniej oznaczyć. Przed browarem Pawlusów przechodzi trasa kolei przez potok Lesna i sondowania fundamentowe wykazały następujący szereg przebitych warstw [1]).

a) gruby szuter rzeczny 1·6 metrów,
b) siny ił 1·9 m.,
c) wsunięta przypadkowo płyta kamienna 0·3 m.,
d) szuter 1·56 m.

Droga prowadząca nad brzegiem strumyka przez wieś Radziechów nie daje nam oprócz nielicznych wystąpień niebieskawoszarych iłów niewiadomego wieku, żadnych dokładniejszych odsłonięć i dopiero od kościoła, skąd polna drożyna zwraca się wprost ku południowi na przełaj przez pagórki ku potokowi Przybędza, spotykamy pierwsze obnażenia w niewątpliwych warstwach cieszyńskich. Pierwszy łom obecnie zaniechany, odkrywa znane wapienie i margle z licznemi wtrąceniami iłów, a wygięcia i drobne uskoki są na porządku dziennym. Droga przecina zaraz malutki strumyczek bez nazwy i na stoku południowo-wschodnim pagórka zamkniętego tym strumykiem i drożyną do Radziechowa w pobliżu punktu mierniczego (565 m.) leży cała grupa mniejszych lub większych łomów, dostarczających materyału pobliskim wapniarkom. Jeden z tych łomów najbardziej ku północy wysunięty i najniżej położony, odkrywa warstwy wapieni z nachyleniem północnem, w drugim zaś pobliskim, wyższym nieco, leżą warstwy horyzontalnie i pokazują się jasno-szare strzałkowate łupki z łyszczykiem, podczas gdy wapienie zawierają buły czekoladowego sypkiego iłu, równo kulisto stoczone. Nieco powyżej w górę strumyka pod samym wierzchołkiem (565 m.) większy łom zwraca naszą uwagę. Warstwy biegną tutaj początkowo we wschodnim rogu prawie poziomo, wyginają się nagle i podnoszą się stromo w ostrem nader kolanie. Stosunkowo cienkie warstwy wapieni zawierają wiele zwęglonych resztek roślinnych, bieg ich jest h. 12, nachylenie zachodnie 62°. Następuje malutka poprzeczna dolinka, przez którą druga ścieżka prowadzi do Radziechowa, a po drugiej, zachodniej

[1]) Tych i wielu później jeszcze przytoczonych szczegółów co do próbnych wierceń i sondowań udzielił nam uprzejmie w r. 1883 c. k. zarząd budowy państwowych kolei żelaznych Sekcya IV w Żywcu.

stronie tego zagłębienia w terenie poniżej punku mierniczego 608 metr. spotykamy znowu cieszynit, odsłonięty wyraźnie w większym kamieniołomie. U spodu wystercza warstwa wapienia trzymetrowej grubości, nad nią zaś ławica cieszynitu tejże samej mniej więcej miąższości, oddzielona tylko od wapieni cienką (do czterech cmtr.) warstewką żółtawej plastycznej gliny, najprawdopodobniej drugorzędnego produktu zwietrzenia. Cieszynit jest tu zupełnie prawie na sypki, lśniący piasek zwietrzały.

W wapieniach łupiących się na cienkie 2—4 cmtr. płytki, da się kierunek dobrze odczytać i wynosi on h. 11 z upadem południowo-zachodnim 20°. Podobny bieg pokładów okazuje niewielka wyrwa ku górze, gdzie znajdujemy h. 11·30, odmienny jednak upad północno-wschodni 48°. Sciežka przekracza tu na drugą stronę strumyka, w miejscu na mapie nazwanem Komarek, i tu po raz ostatni widzimy grubsze ławice wapieni, wyzierające w łożysku strumyka z kierunkiem h. 4·30 Półn. 25°. Nachylenie północne zmienia się jednak o 20 do 30 kroków dalej na południowe, dobitny dowód licznych fałdów i wygięć w całym powyższym kompleksie cieszyńskich wapieni.

Jeszcze parę kroków, a jesteśmy w łożysku potoku Przybędza, gdzie ciemno-szare, lśniące, strzałkowate łupki bądź odkryte, bądź rozrzucone po polu w drobnych kawałkach, niewątpliwie wskazują na piętro łupków cieszyńskich.

Dalej wszelkie odsłonięcia ustają. Na pagórku odosobnionym na prawym brzegu Przybędzy (punkt mierniczy 503 m.) leżą luźne kawałki szarych wapieni, które każą się domyślać, iż i tutaj jeszcze sięgają wapienie, a tuż na południe od tegoż wymienionego pagórka, w niewielkim wąskim parowie, biegnącym ku gościńcowi i Sole, natrafiamy już całkiem inne typy petrograficzne: gruboziarniste, kruche, konglomeratyczne piaskowce, dalej jeszcze szare i ciemne iły plastyczne. Jestto eocen, który niezgodnie, bezpośrednio przylega do neokomu, podobnie jak to widzieliśmy na Grojcu, ale bliższy jego opis zostawiając na później, musimy wrócić jeszcze do warstw dolnokredowych na zachód od Radziechowa w pobliżu wsi Lipowa i Ostre.

Na prawym brzegu potoczka Kalna, powyżej ostatnich chat wsi Lipowa, w pobliżu punktu zejścia się dróg polnych z Lipowej i z Leśnej, leży niewielki odosobniony wzgórek, na którym według mapy Hoheneggera znajdować się mają łupki i wapienie cieszyńskie tudzież cieszynit. Pomimo najstaranniejszych poszukiwań nie udało nam się odszukać w okolicy tego miejsca jakichkolwiek głębszych odsłonięć i cała zdobycz nasza ogranicza się do luźnych kawałków jasno-szarych lub brunatno-białych margli wapiennych z żyłami kalcytu, tudzież ciemnych krzemionkowych, prawie jak rogowce wyglądających wapieni. Stoki pagórka pokryte są tymi

luźnymi okruchami, które dostatecznie potwierdzają oznaczenie Hoheneggera, t. j. wydzielenie wapieni cieszyńskich, cieszynitu wszakże niepodobna było nigdzie odnaleść.

Na drugim brzegu potoku i wsi Lipowej, w odległości 300 do 400 kroków, leży niewielka odkrywka w wapieniach, który to punkt uważać należy za ostateczne, najbardziej ku północnemu zachodowi wysunięte występowanie neokomskich wapieni w kotlinie żywieckiej.

Na południe od powyżej opisanego pagórka spotykamy ślady wapieni na wzgórzu powyżej wsi Ostre (punkt mierniczy 584 m.) udzież na wzgórzu Gruszka (punkt mierniczy 665 m.), skąd niewielka odległość oddziela nas od kamieniołomów Radziechowa.

Pozostaje nam teraz tylko zebrać i połączyć zwiedzone punkty a otrzymamy jako ogólny obraz: wydłużony pas wapieni i łupków cieszyńskich, ciągnący się od potoku Przybędzy przez Radziechów, Gruszkę i wieś Ostre, aż po Lipową. W naturze przedstawia się on jako długi łańcuch izolowanych stożkowatych pagórków, oddzielający środek kotliny żywieckiej od wyniosłych grzbietów: Glinne, Muronka i Skrzyczne.

Takie same cieszyńskie wapienie napotykamy dalej ku północnemu i południowemu wschodowi kilkakrotnie jeszcze w pośrodku kotliny, jak n. p. poniżej wsi Lipowa przy punkcie mierniczym 447 metr. tuż koło drogi, gdzie dawne, dziś zarzucone łomy dostarczały dobrego materyału na wapno. Są to jednak tylko pojedyncze porozrzucane ślady, wyzierające tu i owdzie z pod powłoki dyluwium, oddzielone od pasma radziechowskiego. Hohenegger podaje trzy takie resztki na mapie, nie ulega jednak wątpliwości, iż lada jakakolwiek odkrywka na parę stóp głębokości pomnożyć musi ich liczbę. W ogóle biorąc, rozłożone są pokłady neokomskie na kształt wydłużonej elipsy, której oś dłuższa biegnie z południowego wschodu ku północnemu zachodowi, a Grojec i Radziechów tworzą dwa najgłówniejsze ogniska [1]).

Zachodnią ścianę kotliny tworzą wysokie grzbiety godulskiego piaskowca sięgające nagle do wysokości 1000 metrów jak Glinne i Muronka, a nawet powyżej: do 1200 metrów jak Skrzyczne i Klimczak.

W trzech miejscach przez poprzeczne doliny głębokich potoków próbowaliśmy wedrzeć się w głąb tego wału i zbadać dokładniej jego budowę, rezultat poszukiwań nie odpowiedział wszakże naszym oczekiwaniom i brak odsłonięć na stokach gęsto zalesionych uniemożliwia na teraz rozstrzygnięcie niejednego pytania.

---

[1]) Por. zresztą krótką notatkę dr. von Tausch'a (Verhandl. 1888 p. 166), który badał okolicę Żywca w r. 1886 wspólnie z dr. Uhligiem i który jako jedyny naukowy rezultat tych badań podał do wiadomości kół geologicznych krótkie sprawozdanie zawarte na dwóch stronach druku.

Pierwszą przez nas zwiedzoną doliną było łożysko potoku Leśnej. Od tartaku powyżej ostatnich domów wsi Ostre widzimy po obu stronach doskonale utrzymywanej drogi leśnej zwały zwykłego, brunatnego, drobnoziarnistego godulskiego piaskowca, nigdzie jednak głębszych obnażeń, aż po ujście strumyka Malinowski, gdzie u południowego krańca polanki Adamkula stroma ścianka potoku przedstawia jakie takie odkrywki. Zielonawo-brunatny, krzemienisty, drobnoziarnisty piaskowiec leży tutaj w niezbyt grubych (do 0·5 metra) warstwach łagodnie nachylony i okazuje kierunek h. 7·10 Połud. 26°, lub h. 7·80 Południ. 12°. Na powierzchni tych drobnoziarnistych, miejscami tylko nieco konglomeratycznych ławic z większemi białemi ziarnami mlecznego kwarcu, nie brak znanych drobnych hieroglifów godulskich, nigdzie jednak nie widać większych partyi łupków piaszczystych, zwykłych towarzyszy godulskiego piaskowca.

Podobne stosunki przedstawia dłuższa znacznie dolinka potoku Żylca. Od tartaku na zachodnim krańcu wsi Buczkowice wzdłuż całego obszaru gminy Szczyrk obszerne rumowiska oderwanych i zwietrzałych bloków piaskowca wypełniają dolinę. Zwały te mogą równie dobrze pochodzić z dawnych moren lodowcowych jako też i z działania większych potoków wód spadających z obu stoków doliny, jakkolwiek nieregularne rozsypanie bloków, raczej przemawia za naturalniejszem przypuszczeniem lodowców lub za ogromnemi usypiskami i usunięciami pierwotnych pokładów. Warstwy rodzimego piaskowca w dwóch tylko punktach występują na powierzchnię, nieco poniżej leśniczówki w Szczyrku, gdzie jednak przystęp jest utrudniony, i dalej w górę potoku nieopodal kaplicy, gdzie występowanie w łagodnie nachylonych do 25° warstw piaskowca w kierunku h. 5, lub h. 6, dozwala wyrobić sobie jakie takie pojęcie o budowie i składzie okolicznych grzbietów. Zresztą aż po grupę domów zwaną Salmopol, tuż przed granicą śląską jeden i ten sam piaskowiec zielonawo-brunatny, krzemienisty bez łyszczyku i wapna, natomiast z wielką zawartością glinki i szklistych graniastych ziarn kwarcu, nuży niezmienną jednostajnością rumowisk oko badacza.

Trzecia najbardziej ku północy ciągnąca się dolina Bystrej w niczem zupełnie nie odstępuje od powyżej opisanego charakteru piętra godulskiego. U jej ujścia na południe od miasta Białej leżą zwykłe terasy żwirowe do wysokości 3 lub 4 sążni, dalej w głąb pojawiają się rodzime warstwy piaskowców, na których uderzają przedewszystkiem malutkie graniaste próżnie, powstałe przez wypadnięcie ziaren kwarcu lub wypłukanie drobnych okruchów szarego iłu.

Granica galicyjsko-śląska biegnąca doliną potoku Białka, była kresem naszych badań w tej stronie. Dalej na północ stoki

wzgórz coraz silniej ku równinie przedkarpackiej spadają i znajdujemy się napowrót w przedgórzu Karpat opisanem w rozdziale pierwszym.

Pozostaje nam jeszcze dodać parę słów o wnętrzu kotliny żywieckiej. Na wschód i północ od opisanego pasu cieszyńskich utworów płytkie łożyska potoków rzadko gdzie odsłaniają warstwy starsze od dyluwialnych. Rzadkie te punkty, przez nas zwiedzone ograniczają się do trzech: najpierw w łożysku potoku Żarnówka nieco na północ od punktu mierniczego (457 m.), dalej na prawym brzegu Leśnej mniej więcej w środku wsi tegoż nazwiska i wreszcie wspomniany już punkt poniżej kościoła w Radziechowie. Na wszystkich tych trzech punktach wyzierają z pod żwirów dyluwialnych niewielkie obnażenia w szarych plastycznych iłach i glinach grubości kilkumetrowej. Do jakiego piętra zaliczyć te iły należy, trudno stanowczo oznaczyć. Najprawdopodobniej są one najgłębszą warstwą tak daleko sięgającej eoceńskiej transgresyi, odpowiadając tem samem czerwonym iłom na Grojcu, i przypuszczenie to potwierdzają znajdowania się numulitów podane przez Hoheneggera w pobliżu potoku Kalna i Leśna. Nie da się wszakże zaprzeczyć, że i w neokomskich łupkach i wapieniach cieszyńskich znajdują się miejscami szaro-niebieskawe iły, jakkolwiek zawsze nader nieznacznej grubości.

Dyluwialna piaszczysta żółtawo-brunatna glina leży zresztą wszędzie na przemian z grubym szutrem i żwirem i szczególnie dobre odsłonięcia kilkumetrowej wysokości spotkać można wzdłuż gościńca z Łodygowic do Żywca, wzdłuż drogi pobocznej z Łodygowic do Huciska, jakoteż we wsi Pietrzykowice poniżej pagórka Studnicka.

Tą pobieżną wzmianką o najmłodszych osadach, kończymy opis kotliny żywieckiej i wracamy do południowego jej cypla w okolicę Cięciny, gdzie nad brzegiem Soły przerwaliśmy przekrój eoceńskiej transgresyi.

ROZDZIAŁ III.

Dorzecze Soły od Cięciny po Rycerkę i Ujsol.

Opisując w rozdziale poprzednim występowanie wapieni i łupków cieszyńskich w Radziechowie i w kotlinie Przybędzy, trzymaliśmy się zawsze na zachodniej stronie gościńca z Żywca do Milówki. Widzieliśmy około punktu mierniczego (503 metr.) ostatnie ślady wapieni, dalej zaś czerwone i szaro-niebieskie iły, których wiek teraz nam zbadać przychodzi. W tym celu musimy przejść

na południowo-wschodnią stronę gościńca ponad sam brzeg Soły, wzdłuż którego ciągle teraz będziemy postępować aż po Milówkę i Rayczę.

Jedna tylko okoliczność utrudniać będzie nasze poszukiwania. Koryto Soły, a tem samem i ponad niem wijący się gościniec ciągnie się tutaj mniej lub więcej zgodnie do ogólnego biegu pokładów t. j. między godziną 3 a 5, wskutek czego idąc nie prostopadle, lecz niemal równolegle do przebiegu warstw, przekrój poprzeczny o tyle tylko jest możliwym, o ile drobne zmiany i wygięcia warstw od h. 3 do h. 5, dozwalają w nieznacznych stosunkowo odsłonięciach skombinować zebrane spostrzeżenia. Musimy więc przejść całą przestrzeń lewego brzegu Soły od Cięciny aż po Milówkę w ten żmudny i poniekąd nienaturalny sposób, aby skonstruować poprzeczny profil, niemożliwy inaczej do zestawienia.

Pierwszym punktem najbardziej ku północy wysuniętym, który nam do tego celu posłużyć może, jest niewielki łom, odkryty powyżej drewnianego mostu na Sole, tuż obok grupy domów zwanej Juraszów i punktu mierniczego (384 m.). Tutaj oddziela się od gościńca droga powiatowa ku Cięcinie i Węgierskiej Górce i tak we wspomnianym kamieniołomie, jak też i w naturalnych urwiskach nad brzegiem Soły da się skonstatować położenie względne pokładów. Wąskie warstwy żółtawo-szarego drobnoziarnistego piaskowca, tudzież kruchych piaszczystych łupków strzałkowatych i szarych margli ilastych nie pozostawiają żadnej wątpliwości, iż mamy tu do czynienia z formacyą eoceńska, a muszlowy złam łupków i niewyraźne, zatarte figury hieroglifowe na powierzchni warstw, potwierdzać tylko mogą to oznaczenie. Kierunek warstw h. 4·30 Połudn. 36° lub h. 4·40 Połudn. 38°.

Zaledwie 300 do 400 metrów oddziela punkt ten od występowań w potoku Przybędzy łupków neokomskich i bezpośrednie stykanie się neokomu i eocenu nie podlega tu najmniejszej wątpliwości.

Gościniec wznosi się odtąd powoli i napotyka przed grupą domów zwaną Dziedzicowe dwa niewielkie parowy zbiegające z zachodu ku Sole. Już dawniej zwiedziliśmy w drodze do Radziechowa jeden z tych jarów, widzieliśmy czerwone i szaro-niebieskawe iły, ciemno-zielone lśniące twarde piaskowce i strzałkowate łupki z drobnymi hieroglifami. Zejdźmy kilka kroków w dół nad samo koryto Soły, a zobaczymy ciągle te same typy, wprawdzie bez należytego uwarstwowania, i tuż obok leżące wielkie oderwane bloki gruboziarnistego piaskowca przedewszystkiem zwrócą naszą uwagę. Bliższe zbadanie tego piaskowca okazuje wielkie bogactwo drobnych odłamków organicznych, kolców cydarytów, muszelek, szczególnie zaś wiele nader wyraźnych i gatunkowo oznaczalnych numulitów, przeważnie *N. lucasana Defr.* Ogromne bryły po kilka stóp ku-

bicznych leżą tu wprawdzie bezładnie porozrzucane, jeżeli jednak uwzględnimy, że i na gościńcu, nie tylko na samym brzegu rzeki, wysterczają widocznie dosyć głębokie odłamy tegoż samego gruboziarnistego, jasno-żółtawego, niemal konglomeratycznego piaskowca, nie zawahamy się ani chwili, co do nieprzerwanego związku brył pojedyńczych i odsuwając wszelkie przypuszczenia egzotycznego ich pochodzenia, z wszelką stanowczością możemy twierdzić, iż są to resztki jednej, ciągłej i jedynie przez denudacyą porozdzielanej warstwy [1]). Piaskowiec ten kompletnie zwietrzały i dosyć kruchy zawiera liczne odłamki skał krystalicznych, jak zielonych łupków chlorytowych i czerwonego ortoklasowego granitu. Stąd pochodzi ów kawałek granitu, o którym wspomnieliśmy przy opisie Grojca, i tamtejszych eoceńskich piaskowców. Zestawmy teraz — na razie tylko — zebrane spostrzeżenia, a otrzymamy, zaczynając od najstarszych następujący szereg warstw eoceńskich: 1) czerwone i szare iły ze strzałką i ciemno-zielonemi warstewkami krzemionkowych piaskowców, 2) gruboziarniste piaskowce z numulitami, 3) wąskie płytowate piaskowce z Juraszowa.

Idźmy dalej w górę gościńca po za karczmę Zielona, a spotkamy głęboki parów potoku „Glinny", gdzie wyraźne odsłonięcia wszelkie badania ułatwią. Najpierw poniżej przepustu gościńca na brzegu Soły widzimy ciemno-szare, prawie czarne, lśniące, liściaste łupki bitumiczne bogate w łyszczyk, które silnie pogięte, lub powykręcane, okazują nad wodą Soły kierunek h. 2·40 Półn. 30°, przechodzą jednak po kilku ostrych zwrotach na zachodniej stronie gościńca w parowie potoku Glinny w normalny bieg h. 3 z nachyleniem południowem 55°. Nie brak tutaj mniejszych i większych żył kalcytu, błyszczących płaszczyzn zsunięcia a nawet wąziutkie warstewki ilastych sferosyderytów, mydlaków i białe wykwity ałunu dają się widzieć na każdym kroku. Na pierwszy rzut oka robi kopmleks ten łupków wrażenie górnych łupków cieszyńskich i dopiero idąc w górę potokiem Glinny, widzi się stopniowe przejście z czarnych lśniących warstewek w bardziej piaszczyste lub zwykłe ilaste typy eoceńskie.

---

[1]) Pan Grzybowski, asystent Gab. Geol., odnalazł podczas jednej wycieczki w r. 1895 zrobionej nieco poniżej gościńca nad brzegiem Soły koło młyna (na wschód od Juraszowa i punktu mierniczego 384 m.) zlepieńce wapniste, pełne otwornic, litotamniów i bryozoów, wysterczające w pojedyńczych blokach z pod czerwonych iłów. Zdumiewająco bogata fauna i flora okazuje się w szlifach mikroskopowych tego zlepieńca. Numulity, orbitoidy, globigeriny, i t. d. dalej liczne litotamnia i inne algi wypełniają całą masę tego zlepieńca, który bodaj czy nie bogatszym jest nawet w resztki organizmów od wapieni z Woli Łużańskiej koło Gorlic lub z Folusza pod Duklą. Osobne opracowanie tej fauny przez p. Grzybowskiego ma na innem miejscu nastąpić. Według p. Grzybowskiego następstwo warstw w tem miejscu byłoby: u spodu zlepieńce litotamniowe, dalej czerwone iły, a wreszcie łupki piasczyste i piaskowce z Juraszową.

Ponad potok podchodzi tu wąska leśna drożyna, wiodąca od karczmy Zielonej do Barańskiego lasu, i tutaj leży niewielka odkrywka w żółtawo-brunatnym, bardzo gruboziarnistym piaskowcu z wielkiemi ziarnami kwarcu i lepiszczem gliniastem, który górnicy tamtejsi, dobrze wyćwiczeni w szkole Hoheneggera, uważają za najwyższą, najmłodszą warstwę piętra istebneńskiego. Są to ogromne ławice kruchego piaskowca o słabej spójności i niewyraźnem uwarstwowaniu, którego bieg w przybliżeniu tylko da się oznaczyć (mniej więcej h. 3·30 Połud. 55°) wobec kilkusążniowej miąższości pokładów. Około 400 kroków dalej w górę potoku spotykamy drugi łom, gdzie wyraźne uławicenie okazuje normalny bieg h. 4 i nachylenie ku południowi 40 do 48°. U spodu leży gruboziarnisty, kulisto oddzielający się piaskowiec podobny do powyżej opisanego, nad nim zaś około pięciometrowa ławica luźnego żwiru z wielkimi otoczakami szklistego kwarcu wielkości orzecha lub jabłka, pomiędzy którymi znajdują się główki glaukonitycznego piaskowca tudzież granitu lub też szarych strzałkowatych łupków. Ogólne wejrzenie tego luźnego żwiru odpowiada najzwyklejszym szutrom dyluwialnym, niema wszakże żadnej wątpliwości, iż jest to tylko zwietrzałe soczewkowe wtrącenie konglomeratu, gdyż na twardych dolnych ławicach piaskowców pozostały jeszcze wyraźne odciski pojedyńczych otoczaków.

Nad ową warstwą sypkiego konglomeratu leżą grube ławice żółtawo-szarego piaskowca o nieco drobniejszem już ziarnie, a wreszcie poczyna się kompleks łupków ilastych z wtrąceniami czarnych sferosyderytów iłowych.

Dalej w górę potoku iść już nie potrzebujemy, piętro godulskiego piaskowca, t. j. spąg piaskowca ciężkowickiego, gdyż tak musimy ten powyżej opisany kompleks teraz nazywać, dobrze nam już jest znane i nie przedstawia nowych spostrzeżeń.

Pozostaje nam teraz zreasumować zebrane daty, a przedstawi nam się profil zupełny piaskowca ciężkowickiego, blisko miejsca jego wyklinowania, gdzie należy rozróżniać, od wierzchu ku spodowi, warstwy następujące:

1) czarne lśniące łupki żywiczne z żyłami kalcytu i wykwitami ałunu, jako warstwa graniczna między tak zwanem dawniej „ogniwem istebneńskiem“ a eocenem górnym, grubości około 150 metrów wraz z dwoma cienkiemi warstewkami sferosyderytów,

2) piaskowiec stropowy grubości do 100 metrów,

3) kompleks łupków szarych z 7 warstewkami sferosyderytów o miąższości ogólnej do 150 metrów,

4) górna ławica spągowego piaskowca około 50 metrów.

5) wtrącenia luźnego żwiru około 5 metrów grubości.

6) dolna ławica spągowego piaskowca do 100 metr. grubości.

Obliczenie to przybliżone okazuje nam zupełną grubość tak zwanego dawniej „ogniwa istebneńskiego“ około 550 metrów i ta stosunkowo niewielka miąższość łatwo tłómaczy, że na niejednem miejscu, gdzie przez roboty górnicze nie zostało ono wykryte, mogło ujść uwagi nawet najsumienniejszego geologa. Ponad potokiem Glinny liczne hałdy zaniechanych szybów i sztolni wskazują na dawniejsze górnictwo sferosyderytów, któremu później przy opisaniu Kamesznicy, głównego dawniej ogniska górniczego, poświęcimy więcej cokolwiek miejsca.

Idźmy dalej gościńcem, który łagodnym łukiem przecina w odległości niespełna jednego kilometra dwa strumyki, jeden mniejszy bez bliższej nazwy, drugi większy, bardziej ku południowi wysunięty, zwany Boszorki. W łożysku tego pierwszego strumyka widzimy jasne niebieskawo-szare, ilasto-wapienne łupki marglowe przypominające żywo menility wschodniej Galicyi. Tu i owdzie trafia się warstewka bardziej liściasta lub też znowu inna krzemienista, prawie rogowcowa, a do rysów charakterystycznych należy zaliczyć nadto złam muszlowy, żółte wykwity ałunu i zawartości w drobnych okruszynach asfaltu. Najbardziej odpowiadałyby one marglom szarym z warstw menilitowych z Mszany i Ropianki, być jednak może, iż jestto czysto lokalne wtrącenie między pokłady eoceńskie. Kierunek ich h. 5·50 Południ. 70°. Też same łupki marglowe spotykamy i dalej w głębi potoku Boszorki, podczas gdy tuż obok punktu mierniczego 406 metrów, gdzie gościniec przez potok Boszorki przechodzi, leżą obnażone wielkie płyty jasno-szarych drobnoziarnistych piaskowców ze zwykłem eoceńskiem wejrzeniem. Piaskowce te odsłonięte tutaj w znacznym kamieniołomie mają bieg h. 3·50 nachylenie południowe 25° i leżąc na wspomnianych łupkach, tem samem i wiek ich względny muszą oznaczać.

Jeszcze jeden głębszy parów przekroczyć musimy gościńcem, zanim zdążymy do Milówki. W pobliżu grupy domów zwanej Goluszka, koło punktu mierniczego 428 mtr. przy ujściu niewielkiego strumyka, leży łom świeżo odsłonięty, gdzie występują te same ilaste, jasno-szare piaskowce, które widzieliśmy już w potoku Boszorki. Jestto ten sam kompleks z kierunkiem h. 4·20, Południ. 35°, u spodu piaskowców wyzierają zaś tutaj sypkie szare margle i łupki ilaste.

W tym to potoku podaje Hohenegger na swojej mapie występowanie łupków menilitowych. Opisaliśmy je już powyżej jako wtrącenia lokalne pomiędzy warstwy piaskowców.

Jeszcze jeden ostry zakręt gościńca, zbiegającego lekko w łożysko potoku Kamesznicy, i znajdziemy się w Milówce nad szeroko rozlanem korytem Soły.

Prześliczny profil dolnej części górnego eocenu odsłania tutaj potok płynący z Kamesznicy przez Krzywę od miejsca począwszy, gdzie opuszcza on podłużną dolinę wsi Kamesznicy powyżej nowo zbudowanego tartaku, aż do swego ujścia do Soły w pobliżu punktu mierniczego 521 m. Tuż za tartakiem znajdują się dwie sztuczne świeże odkrywki, trzecia zaś na prawym brzegu niewielkiego strumyka, płynącego ze wsi Szare po zachodniej stronie mostu na gościńcu żywieckim.

Widzimy tu nadzwyczaj regularnie uławicone warstwy twardego, drobno ziarnistego, jasno-szarawego piaskowca, z wtrąceniami sypkich, ciemnych, ilastych łupków marglowych. Pokłady piaskowca dochodzą do grubości nawet dwumetrowej i dają się wskutek wielkiej zawartości łyszczyku bez trudności łupać w cienkie płyty dwu- lub trzycalowe, przedewszystkiem zaś charakterystyczny jest połysk jedwabisty gładkich warstewek piaskowca, pochodzący z regularnego liściastego ułożenia blaszek łyszczyku. Bieg h. 3·40, Połudn. 68° lub h. 3·50 Połudn. 65°.

Poniżej mostu na gościńcu tuż obok ostatnich chat przy drodze bocznej do Milówki zmienia się charakter petrograficzny i występują cienkie, niemal liściaste, bardzo drobno-ziarniste i sypkie, jasne łupki piaskowcowe z kierunkiem h. 4·20 i nachyleniem południowem 50°. Kompleks łupków ciągnie się około 300 mtr. dalej z niezmiennem wejrzeniem aż po wąski lecz głęboki parów, zbiegający ze stoków Małej Baraniej ku gościńcowi, gdzie niewielki mostek murowany dobrą stanowi granicę opisanych łupków ilastych. Tutaj nagle, niespodzianie stoimy wpośród typów dobrze nam znanych, a na pierwszy rzut oka nie do odróżnienia od najwybitniejszych odmian warstw ropianieckich Galicyi wschodniej. Wiśniowo-czerwone iły, tudzież ciemno-zielone, szmaragdowe, lśniące, ostre piaskowce, z drobnymi zwietrzałymi hieroglifami pokrywają boki parowu i lewy stok głównej dolinki, w głębi zaś tego bocznego parowu wyłazi jako spąg iłów popękany i pokruszony nierównoziarnisty piaskowiec z żyłami kalcytu i z kierunkiem h. 5·50, Połudn. 58 lub h. 6·10 Połudn. 50°. Prócz tego leżą w około wielkie, ciemno-brunatne, prawie czarne geody manganowatego sferosyderytu ilastego, wielkości głowy dziecięcej, tudzież konkrecye konglomeratycznego piaskowca z wielkiemi ziarnami kwarcu i okruchami krystalicznych łupków, wszystko to po części bezładnie porozrzucane i wywietrzałe ze spągu czerwonych iłów, po części zaś tkwiące jeszcze w piaskowcu spągowym pod czerwonymi iłami. Wiśniowe i niebieskawo-szare iły leżą tutaj z sobą na przemian w ogólnej miąższości około 80 metrów lub nawet więcej, a twarde, drobno-ziarniste, szkliste, ciemno-zielone piaskowce tworzą natomiast w iłach kilkakrotnie wtrącenia grubości 16 do 20

cm. i pokryte są na powierzchni ciemno-brunatnemi gniazdkami zwietrzałego pirytu.

Nad kompleksem czerwonych iłów spoczywają muszlowate, strzałkowe, jasno-szare łupki piaszczyste, bogate w łyszczyk, dalej zaś wsuwają się twarde ławice piaskowców, ku górze coraz grubsze i liczniejsze. Co najmniej 18 ławic piaskowca można tutaj odróżnić, z coraz większą grubością od 20 do 60 cm., a wreszcie rozpoczynają się kolosalne warstwy masywnego gruboziarnistego piaskowca z kierunkiem h. 5·20, Połudn. 56°. Każdą taką ławicę do $1^1/_2$ metra lub więcej grubości oddzięla od następnej partya łupków ilastych równej miąższości i system ten ciągnie się aż w pobliże brzegu Soły, gdzie wyraźne odsłonięcia ustają i jedynie ciemne hałdy piaskowców staczają się w łożysko potoku. W piaskowcach nie brak zwęglonych resztek roślinnych, jak też i żył kalcytu, te ostatnie jednak nierówno rozdzielone ku stropowi powoli znikają.

Bezpośrednio nad brzegiem Soły wyziera jeszcze jedna gruba ławica piaskowca z kierunkiem h. 5·10, Południ. 65°, a wreszcie zakończają ten przekrój cienkie warstewki czerwonawo-żółtawych kruchych margli piaszczystych, które mocno zwietrzałe łatwo rozsypują się w piaszczystą glinę. Godne uwagi są tutaj długie, regularne, prostopadłe pęknięcia i szczeliny na powierzchni cieniutkich, zaledwie 6 do 8 cm. grubych warstewek jasno-pomarańczowego koloru.

Na tem kończy się ten tak ciekawy profil i jeżeli zestawimy zebrane spostrzeżenia, przedstawi nam się od tartaku w Kamesznicy począwszy aż do brzegu Soły rzadki w swym komplecie szereg pokładów górno-eoceńskich.

Rzut oka na mapę przekonywa nas nadto, że przebieg opisanego powyżej komplexu nader jest regularny i że partye piaskowca tworzą długie a wąskie pasma, biegnące od potoku Boszorki i Goluska przez Małą Baranią i grzbiet Szare (683 i 757 metr.) ku Pietraszynie i Koniakowu już po za granicę Galicyi.

Teraz należy nam przejść równoległe do siebie podłużne doliny Kamesznicy i wsi Szare na zachód od Milówki, aby poznać niezmienny charakter petrograficzny warstw eoceńskich także wzdłuż ich przebiegu.

Od tartaku w Kamesznicy począwszy aż do granicy śląskiej przebiega potok zgodnie z kierunkiem warstw, odsłaniając tu i owdzie spąg opisanego powyżej najniższego kompleksu piaskowców. Zamiast grubych ławic spotyka się wąskie warstewki popękanych, drobno-ziarnistych piaskowców, a dalej nieco koło kaplicy w pobliżu punktu mierniczego (528 m) ciemne łupki marglowe z żyłami kalcytu. Łupki te marglowe z nieznacznemi wtrąceniami iłów szarych tworzą zdaje się i północny brzeg doliny Kamesznickiej, widzimy je bowiem jeszcze w łożysku bocznego dopływu

z północy wzdłuż strumyka Janoska. Nieopodal jednak tuż poza leśniczówką (punkt mierniczy 576 m.) poczynają się grubo-ziarniste, konglomeratyczne piaskowce, a dalej czarne, bitumiczne łupki. Jesteśmy znowu w obrębie tak zwanego dawniej „piętra istebneńskiego". Liczne hałdy, ślady sztolni i szybów próbnych zdradzają tu znachodzenie się rudy żelaznej i aż do roku 1888 roboty górnicze prowadzone były wcale żywo, jakkolwiek był to już tylko słaby odblask dawnej świetności. Miejsce, gdzie rozszczepia się ku górze dolina Janoska, było głównym wtedy punktem odbudowy górniczej. W roku 1888 wszelkie roboty górnicze za rudami żelaznemi w okolicy Żywca i Kamesznicy zaniechane zostały.

Doskonałe odsłonięcia ciągną się tu ponad strumykiem ku szczytowi Karolówka (930 m.) i okazują przedewszystkiem w spągu łupków bitumicznych ze sferosyderytami bardzo grubo-ziarniste piaskowce i konglomeraty z kierunkiem h. 6·30, Poł. 25°. Pod nimi następuje równie dobrze obnażone piętro godulskie, spostrzeżenia nasze jednak wskutek deszczu i spóźnionej godziny wieczornej nie mogły być zupełne i w tej dolinie pozostaje jeszcze dla późniejszych badaczy bardzo ciekawy przekrój do zestawienia. Roboty górnicze odsłoniły teren zupełnie dostatecznie i jak profil uzyskany przez liczne sztolnie i odkrywki, a udzielony nam uprzejmie przez arcyksiążęcy zarząd górniczy w Węgierskiej Górce wykazuje, odkryły normalny, znany nam już kompleks Ciężkowickiego piaskowca, który obejmuje:

1 = piaskowiec gruboziarnisty spągowy 100 do 200 metr.

2 = kompleks łupków z warstwami sferosyderytu grubości 160 do 240 m., gdzie odróżnić można pokłady rudy:

nr. I. 10 do 20 cm. grub. z 5 centymetrową oprawą wapienia tutkowego,
nr. II. 8 do 10 cm. w dwóch warstwach,
nr. III. 5 do 7 cm. czysty,
nr. IV. 5 do 10 cm. z oprawą piaskowca 1 cm. grubą,
nr. V. 10 do 15 cm. czysty,
nr. VI. 8 do 10 cm. z oprawą piaskowca 2 cm. grubą,
nr. VII. 15 do 20 cm. z oprawą piaskowca do 5 cm. grubą.

3 = piaskowiec stropowy 100 do 200 metrów.

Porównajmy ten profil z przekrojem powyżej opisanym z łożyska potoku Glinny, a odkryjemy nieznaczne tylko różnice w względnych grubościach pojedyńczych kompleksów, spowodowane powolnem wyklinowaniem się piaskowca Ciężkowickiego z południowego zachodu ku północnemu wschodowi.

Sferosyderyty z Kamesznicy posiadają zazwyczaj ciemnobrunatną, niemal czarną barwę, zawierają wiele krzemionki i zawartość żelaza sięga rzadko ponad 28%.

Analizy chemiczne [1]) sferosyderytów z Kamesznicy, wykonane w laboratoryum chemicznem arcyksiążęcej huty żelaznej w Trzyńcu, wykazały [2]) następujący skład trzech gatunków rudy:

Zawartość żelaza:	I. 29·03	II. 29·04	III. 24·02
$Fe O$	32.47 . . .	28·28 . . .	3·12
$Fe_2 O_3$	5·39 . . .	10·05 . . .	35·65
$Si O_2$	19·70 . . .	17·60 . . .	30·65
$Al_2 O_3$	4·48 . . .	6·12 . . .	9·00
CaO	1·87 . . .	1·23 . . .	0·36
$Mg.O$	4·79 . . .	2·75 . . .	0·47
CO_2	26·58 . . .	23·11 . . .	3·31
H_2O	2·00 . . .	2·50 . . .	6·50

Warstwy ich silnie poprzerzucane i pogięte utrudniają nadzwyczaj regularną odbudowę górniczą, która też obecnie bardzo niewielkie na przyszłość rokuje nadzieje. Charakterystyczne jest występowanie w bezpośredniem sąsiedztwie sferosyderytów, ciemnego wapienia ilastego w kształcie wydęć i wypukłości nieregularnych. Wapień ten, tak zwany tutkowy (Duttenkalk), zwany jest w Galicyi jedynie w Kamesznicy i Hohenegger [3]) już wielokrotnie o nim wspominał; na Śląsku natomiast występuje daleko częściej.

Pora nam teraz wrócić napowrót w główną dolinę potoku Kamesznicy. Od wspomnianej powyżej kaplicy koło punktu mierniczego (528 m.) aż po grupę domów Jaraszówka nieszczególne natrafia się odsłonięcia i dopiero od kapliczki zwanej Kliszówką aż ku granicy śląskiej, wielkie czarne rumowiska ilastych, nierównoziarnistych, biało centkowanych piaskowców, bogatych w łyszczyk, zdradzają skład grzbietów pasm pogranicznych. Lepszych obnażeń częścią naturalnych, częścią sztucznych, dostarcza nam sam przesmyk graniczny na wysokości 840 mtr. n. p. m., gdzie przy gościńcu w pobliżu gospody jeszcze na terytoryum galicyjskiem leżącej, kilka zagłębień odkrywa rodzime warstwy piaskowców. Jestto szary, kruchy, ilasty, w cienkie płyty łupiący się piaskowiec z kierunkiem h. 4·30, Połudn. 38° lub h. 4·50, Połudn. 35°. Kierunek ten łatwy do odczytania na ławicach wystereczających

[1]) Katalog der Berg- und Hüttenproducte der galizischen Montanwerke Sr. kais. Hoheit des Herrn Erzh. Albrecht. Landwirthschaftliche und industrielle Ausstellung in Lemberg 1877. Teschen.

[2]) Por. Dr. W. Szajnocha. Płody kopalne Galicyi. Część I, str. 85 do str. 89.

[3]) L. Hohenegger. Notizen aus der Umgebung von Teschen. (Haidingers Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften. Band III, 1848. pag. 145).

z pod powłoki gliny, nie jest jednak stały, a tuż przed gospodą widać resztki dawnych kamieniołomów, gdzie bieg warstw zupełnie się zmienia na h. 7·20, Połudn. 30°. Mamy tu więc na przestrzeni kilkudziesięciu kroków łukowate wygięcie kierunku, zjawisko tak częste w Karpatach, częstokroć rozstrzygające co do ukształtowania grzbietów i dolin.

Granica Śląska stanowi tutaj kres naszej wycieczki i przychodzi nam wrócić przez Kasperki i dolinę wsi Szare napowrót do Krzywej i Milówki. Po lewej, północnej stronie gościńca napotykamy w drodze do Kasperek, t. j. punktu, skąd odłącza się od śląskiego gościńca odnoga boczna do Zwardonia i Czaczy, wyzierające tu i owdzie ławice drobno-ziarnistego piaskowca z granicy śląskiej i kierunek jest znowu zupełnie normalny h 5·30, Połudn. 38°. Większe cokolwiek odsłonięcie widzimy przy skręcie gościńca koło punktu mierniczego (726 m.), gdzie wsuwają się pomiędzy piaskowce liściaste łupki, nader bogate w łyszczyk, z kierunkiem h. 6·40, Połudn. 58°, które mocno popękane rozpadają się łatwo w regularne czworoboczne płytki.

Najlepsze jednak obnażenie stanowi większy, nieco na uboczu leżący łom przed samemi Kasperkami koło punktu mierniczego (700 m.), skąd dawniej wydobywano głównie materyał szutrowy dla dróg okolicznych. W łomie tym, wyglądającym raczej jak naturalna zapadlina w terenie, różni się cokolwiek charakter petrograficzny od warstw powyżej napotkanych. Piaskowiec jest więcej kwarcowy i wapienny, bardzo twardy i ostry, niemal kwarcytowy i wpośród jasno-szarych grubych ławic niema ani śladu wtrąceń łupkowych. Kierunek h. 5·50, Połudn. 56°. Poza grupą domów Kasperki opuszczamy gościniec i stroma kamienista dróżyna sprowadza nagle w dolinę Szare. Najwidoczniej inny zupełnie kompleks mamy tutaj przed sobą. Niebieskawo-szare iły i żółtawo-czerwonawe łupki piaszczyste wyłażą wszędzie z południowem nachyleniem na stokach, a przy pierwszych domach wsi Szare na zachodnim jej krańcu widać w licznych odsłonięciach łupki i margle z kierunkiem h. 7, Połudn. 82°. Strome to nachylenie nie trwa jednak długo, ku środkowi wsi układają się warstwy coraz łagodniej i mniej więcej koło punktu mierniczego (518 m.) widzimy czarne, piaszczyste łupki, bogate w łyszczyk i wąskie wtrącenia piaskowców z kierunkiem h. 4·20, upadem zaś południowym 56°. Potok biegnie środkiem wsi zupełnie zgodnie z kierunkiem pokładów i odsłonięcia nie ustają ani na chwilę, charakter petrograficzny pozostaje jednak stale niezmiennym. Droga gminna zbliża się coraz bardziej ku gościńcowi, przechodzi dołem głębokiego jaru, o którym później mówić będziemy i ponad puntem mierniczym (483 m.) na wschodnim końcu wioski znajdujemy ciekawe bardzo odsłonięcia w niewielkich łomach, dostarczających tak ma-

teryału budowlanego jak też i materyału na wapno. Grube ławice kruchego gruboziarnistego piaskowca wapiennego, który również dobrze nazwanym być może wapieniem piaszczystym, poprzecinane grubemi żyłami krystalicznego kalcytu, zawierają niezliczone pęknięcia i szczeliny, które utrudniają niezmiernie skonstatowanie biegu i nachylenia. Odczytany w jednem miejscu bieg h. 1·10, z nachyleniem południowem 38°, pod żadnym warunkiem nie może być uważany za niewątpliwie stwierdzony. Na pierwszy rzut oka przypominają oba te łomy jurajskie rafy przedgórza karpackiegc, a przecież jestto tylko zwykły piaskowiec eoceński, zawierający jedynie więcej niż zazwyczaj wapienia. Już samo porównanie okazów z obu łomów udowadnia zmienność lepiszcza. Podczas gdy w odkrywce wschodniej biało-żółtawy piaskowiec jest prawie zupełnie do wapienia podobny, odkrywka zachodnia odsłania odmianę więcej kwarcową, dziurkowatą, w uderzeniu trzeszczącą. Wszelkie wątpliwości co do wieku usuwa znaleziony tamże, wprawdzie jedyny, okaz otwornicy ze spiralnie zakręconemi komorami, niewątpliwy numulit, którego złe zachowanie jedynie nie dopuszczało oznaczenia gatunkowego.

Hohenegger podaje również na swej karcie z roku 1861 na tym samym punkcie znachodzenie się numulitów i nasz okaz potwierdza to najzupełniej.

Kilkadziesiąt kroków zaledwie oddziela opisane łomy od gościńca, nad którym w pobliżu ostrego zakrętu ku północy widać odkryte zwykłe, kruche, biało-centkowane piaskowce z kierunkiem h. 3, Południ. 45° lub h. 3·30, Południ. 55°. W około dosyć jest niezłych obnażeń, należy nam przeto gościńcem wrócić do Kasperek, aby poznać strop margli ze wsi Szare i w tej trzeciej, równoległej do dwóch poprzednich wycieczek, uzupełnić daty zebrane.

Wspomnieliśmy już powyżej o głębokim jarze z czerwonymi iłami, spadającym od gościńca ku wsi Szare. Wychodzi on z pod szczytu Sucha Góra od punktu mierniczego (556 m.) z kierunkiem czysto północnym i zawalony jest zupełnie wiśniowymi i siwymi iłami, które nadto widzieć można i na dawnych hałdach w przełęczy między obu najwyższymi wierzchołkami 600 i 636 metrów. W odległości kilkunastu kroków od brzegu parowu ku dołowi rozpoczęto w r. 1882 pogłębianie próbnego szybu na olej skalny, powodując się przytem najzupełniejszem podobieństwem tamtejszych pokładów do ropodajnych warstw ropianieckich Galicyi środkowej.

Niezbyt głęboki, jak dotąd, szyb ten nie wydał wtedy pożądanych rezultatów, na hałdzie jego leżą zaś jasno-szare piaskowce, bogate w łyszczyk i drobnoziarniste łupki piaszczyste.

Najbardziej uderzające podobieństwo do znanych ropianieckich warstw przedstawiają odmiany znachodzące się na starych hałdach po południowo-wschodniej stronie gościńca. Są tam szare wapienno-

ilaste łupki z żyłami kalcytu, lub liściaste łupki piaskowcowe, bogate w łyszczyk, a nadto przy drugiej oddzielonej grupie hałd zwracają przedewszystkiem uwagę ciemno-brunatne sferosyderyty manganowe, krzemionkowate szmaragdowo-zielone ostre piaskowce z licznymi, drobnymi hieroglifami, wreszcie wiśniowe i niebieskawe iły. Jak widzimy, jest to najzupełniejsza serya typów z Siar, Sękowej lub Ropicy ruskiej w okolicy Gorlic, a przecież jeden rzut oka na mapę przekonać nas musi, iż jest to ten sam kompleks eoceński, który zbadaliśmy już przy ujściu potoku Kamesznicy do Soły.

Szurfowania dawniejsze za sferosyderytami, z których dziś tylko owe hałdy pozostały, nie przyniosły, jak się zdaje, szukanych korzyści, a trudności odbudowy w lepkich, usuwających się iłach były prawdopodobnie także jedną z przeszkód do dalszego prowadzenia rozleglejszych robót. Obszar zajęty przez wspomniane iły sięga dosyć daleko aż ku starej cegielni na zachód od Milówki i rozległe trzęsawiska i moczary znaczą wyraźnie granice nieprzepuszczalnego dla wody podkładu.

Wróćmy teraz na gościniec biegnący aż po Kasperki grzbietem wybitnym od Suchej Góry począwszy, a zobaczymy strop kompleksu czerwonych iłów. Tworzy go tutaj gruba ławica piaskowca z wtrąceniami ilastych margli z łyszczykiem, a kierunek gościńca odpowiada niemal zupełnie przebiegowi warstw, t. j. h. 4·30, Połudn. 40°. Na południowej stronie gościńca wszędzie spostrzec można drobne odsłonięcia w tej jedynej warstwie, którą na razie uważać musimy jako najwyższą część eocenu z Kamesznicy, wsi Szare tudzież Kasperek.

Wyższe jeszcze pokłady, prawdopodobnie oligoceńskie, napotykamy po południowej stronie Suchej Góry w dolinie Nieledwi. U wstępu doliny w odległości około dwóch kilometrów od Milówki występują przy pierwszych chatach Nieledwi glaukonityczne, zielonawo-szare, ilaste piaskowce z grubymi hieroglifami i żyłami kalcytu, nad nimi zaś sypkie margle i łupki jasnobrunatnego lub kawowego koloru. Warstwy są wszędzie mocno popękane, zazwyczaj ukośnie do powierzchni i zapadają ku południowi z kierunkiem h. 3 Połudn. 25°. Aż ku grzbietowi Madejka (punkt mierniczy 661 m.) ciągną się nad potokiem wzdłuż wioski wcale wyraźne obnażenia, okazując te same stosunki tektoniczne, i dopiero na południowym krańcu przy ostatnich domach Nieledwi, gdzie droga wspina się coraz ku górze, wyłażą z ponad piaskowców szaro-niebieskawe i czerwone iły bez wyraźnego uławicenia.

Sam grzbiet Madejki pokrywają rumowiska zielonawo-brunatnych, drobnoziarnistych piaskowców bogatych w łyszczyk, widoczne więc, że wspomniane czerwone iły tworzą tu nieznaczne tylko wtrącenia między ławicami piaskowców. Na szczególniejszą

uwagę zasługuje petrograficzne wejrzenie piaskowców; są one więcej gliniaste, o drobniejszem i jednostajniejszem ziarnie, aniżeli płytowate piaskowce z Kamesznicy lub Juraszowa, przedewszystkiem zaś w daleko grubszych występują one ławicach, zbliżając się zupełnie do oligoceńskich piaskowców z okolicy Sanoka, Komańczy lub Łupkowa w Galicyi wschodniej. Pomiędzy eocenem z Kamesznicy a ogromnym kompleksem piaskowców poczynającym się w Nieledwi i rozwiniętym ku południowi, t. j. ku Rajczy i Rycerce w olbrzymich masach, nie ma wprawdzie łupków menilitowych, aby można uzasadnić niewątpliwe przydzielenie ich do oligocenu, zawsze jednak wypadało i na mapie kompleks ten wydzielić bez względu na to, czy otrzyma on nazwę górnego eocenu lub też oligocenu.

Szczególnie wyraźne odkrywki wykazuje najbliższa okolica Zwardonia na granicy galicyjsko-węgierskiej. Od grzbietu Madejki dochodzimy do Zwardonia najpierw szeroką lesistą doliną potoku Czerna, gdzie brak jest zupełny odsłonięć, następnie zaś od grupy domów zwanej „Piekło“ i leśniczówki „Obrót“ gościńcem wiodącym z Żywca do Czaczy.

Dolina Czernej i dalej na południowo-wschodniej stronie gościńca przebiega trasa kolei transwersalnej, a sondowania próbne wzdłuż trasy tak w lesie sąsiednim jak też na samej przełęczy granicznej odkryły stosunki geologiczne głębszych podkładów, przykrytych zresztą grubą powłoką żwirów dyluwialnych.

Dwa pierwsze szyby na południe od karczmy „Piekło“ koło punktu mierniczego (653 m.) wykazują kruche zielonawo-szare piaskowce, trzeci położony w głębi lasu odsłonił jasno-szare łupki ilaste z odłamem muszlowym, przy czwartym zaś pogłębionym na samej linii granicznej tuż koło krzyża, w odległości kilkunastu kroków od grupy domów zwanej „Pydyhy“ leżą na hałdzie najwyraźniejsze sine i czerwone iły z ciemno-zielonym krzemionkowym piaskowcem. Najmniejszej różnicy nie można spostrzec między okazami z tego szybu a odmianami ropianieckiemi z Siar lub Sękowej, a przecież występowanie tych iłów musi być uważane jako wtrącenie w najgórniejszym eocenie lub oligocenie i dowodzi jasno, że jedne i też same typy powtarzać się mogą kilkakrotnie w różnych ogniwach karpackich.

Nieopodal od wspomnianego granicznego szybu już na terytoryum węgierskiem leży nadto kilka wielkich po części zaniechanych łomów, gdzie dobywano dawniej materyał do budowy i szutrowania pobliskiego gościńca.

U spodu występują potężne ławice zielonawo-białego glaukonitycznego piaskowca z konkrecyami bardziej kwarcowemi, nad niemi zaś brunatnawo-szare lub rdzawo poplamione łupki ilaste.

Skała okazuje niezliczone pęknięcia, które utrudniają odczytanie kierunku, wogóle jednak leży piaskowiec w łomie najbardziej południowym niemal horyzontalnie h. 6 Półn. 9°, w innych zaś łomach nachylenie północne pozostaje, jest wszakże bardziej ostre h. 5·10 Północne 44°.

Dalej ku północy ku wiosce Zwardoń ustają odkrywki i tylko nieznaczne ślady odsłonięć dostrzec można około punktu mierniczego (644 m.) przy mostku na gościńcu, w korycie malutkiego strumyka, gdzie wyzierają połamane i pogięte sypkie łupki marglowe z pojedynczemi wtrąceniami brunatnych piaskowców.

Wróćmy teraz w dolinę Czernej, którą opuściliśmy na południowych stokach grzbietu Madejki. Droga leśna biegnąca od karczmy Piekło ku wiosce Sól, dalej zaś na wschód do Rayczy nie nastręcza w płaskiem i płytkiem korycie potoka żadnych spostrzeżeń. Dopiero przed samą leśniczówką koło punktu mierniczego (530 m.), gdzie dwa potoki Czerna i Slanica zlewają się, aby utworzyć większy już strumień Sołę, odkryły próbne sondowania pod budowę kolei żelaznej w niewielkiem wcięciu drobno-ziarniste, żółtawo-szare piaskowce z czarnemi plamami rdzawemi i wielką ilością łyszczyku. Skały nadzwyczaj popękane nie dopuszczają nigdzie odczytania upadu i w całej dolinie Slanicy, a raczej Soły aż po samą Rayczę natrafia się wszędzie na podobne trudności.

Idąc od powyżej wspomnianej leśniczówki w górę wsi Sól, ma się przed sobą nieprzerwany kompleks szaro-niebieskawych tłustych iłów z wtrąceniami wąziutkich warstewek zbitego wapnistego piaskowca. Samo wejrzenie środka doliny, niskie faliste pagórki, wiele usuwisk tudzież moczarów, z góry każe się domyślać ruchomego nieprzepuszczalnego pokładu i jedynie na północnym stoku doliny rozsypane są tu i owdzie czarne rumowiska zwietrzałych piaskowców. Podnieść należy wielką ilość mniejszych lub większych żył kalcytu w drobnoziarnistych ilastych piaskowcach, które najzupełniej zresztą odpowiadają typom oligoceńskim z nad granicy galicyjsko-węgierskiej o 50 mil ku wschodowi, t. j. z okolicy Jaślisk i Daliowy na południe od Krosna. Szutru alluwialnego nie brak też również w pośród doliny i on to uniemożliwia bliższe zbadanie punktu, skąd wypływa przez tylu geologów wspominane źródło solne [1]) podane na mapie c. k. wojskowego zakładu geograficznego w pobliżu kapliczki przy punkcie mierniczym (534 m.). Foetterle, Hohenegger i inni cytowali częstokroć to źródło, a Foetterle [2])

---

[1]) Porówn. Dr. W. Szajnocha: Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891 str. 14 i str. 16.

[2]) Franz Foetterle. Ueber den Karpathensandstein im Arv. Comitate. (Jahrbuch der k. k. Geol. Reichsanstalt. 1851).

Franz Foetterle. Bericht über die Gegend von Saybusch bis zum Popradthale. (Verh. der k. k. Geol. Reichsanstalt 1859).

pierwszy usunął z wszelką stanowczością przypuszczenie, jakoby źródła solne w głębi Karpat występujące wskazywać miały zawsze na znachodzenie się w głębi znaczniejszych pokładów soli kamiennej.

Lepsze cokolwiek odsłonięcia widzimy w dolnej części doliny wsi Sól poza tartakiem parowym koło punktu mierniczego (521 m.), gdzie trasa kolei głębokiem wcięciem odsłania warstwy na prawym brzegu Soły. Najwidoczniej jest to odwieczne usuwisko, a z pomiędzy zielonawo-szarych, rzadziej czerwonych iłów wysterczają nieregularnie rozrzucone odłamy i warstwy drobnoziarnistych, jasno-zielonych piaskowców, zbitych w masę bezkształtną, o odczytaniu też nachylenia i kierunku nie może być mowy zupełnie.

Koniecznie nasuwa się dla tego obawa, że zarząd budowy kolei będzie miał wiele do walczenia z tym terenem ruchomym, któremu nigdy zupełnie zaufać nie można. Oprócz doliny potoku Slanicy leżą jeszcze w obrębie terytoryum galicyjskiego dwa większe dorzecza potoków Rycerki i Ujsol z licznymi dopływami bocznymi, jak kotliny Złatna, Cicha i Glinka. Wszystkie te parowy odsłaniają górno eoceńskie lub oligoceńskie pokłady i opis ich musi być z natury rzeczy nader jednostajny, niepodobna się jednak od niego uchylić, już choćby tylko dla uzyskania szczegółowej podstawy do porównania innych okolic Galicyi środkowej.

Najbardziej na zachód wysunięta dolina górnej i dolnej Rycerki, w łożysku potoku tego samego nazwiska, pokryta w znacznej części lasem i o łagodnych stokach, nieszczególne przedstawia pole dla geologa. Ujście jej ku Rayczy szerokie, zawalone szutrem dyluwialnym zaledwie tu i owdzie, jak n. p. za leśniczówką w Rycerce dolnej dostarcza nieznacznych odsłonięć i jedynie wielkie czarne hałdy na północnym stoku pozwalają skonstantować identyczność pokładów z górno-eoceńskimi piaskowcami ze Soli i Zwardonia. Wyżej dopiero w Rycerce górnej tuż koło niewielkiego kościółka spotykamy rodzime warstwy na lewym brzegu strumyka. Są to żółtawo-szare, popękane, drobnoziarniste piaskowce z wtrąceniami szarych iłowatych łupków równie sypkich i zwietrzałych jak same piaskowce. Kierunek h. 5 Południ. 35° lub h. 5·30 Południ. 50°. Odkrywki w piaskowcach ciągną się dalej na prawym brzegu koło szkoły aż po leśniczówkę Szydłów, (punkt mierniczy 744 m.), gdzie oddziela się nieznaczna dróżyna leśna ku zachodowi w łożyska strumyka Płaskorówka. Wielkie bryły popękanego piaskowca leżą luźnie w około, a na krańcu lasu sterczą gdzieniegdzie warstwy rodzime, których kierunek i upad trudno jednak odczytać. Zdaje się o ile odczytanie kompasem było prawdziwe, że jest to silne wygięcie kierunku, kompas bowiem wskazywał h. 7.10 Południ. 40° lub h. 8 Południ. 35°. Powyżej kilku chat przy ujściu Płaskorówki do Rycerskiego po-

toku wyłażą ze stromego urwiska niebieskawo-szare i czerwone iły tudzież zielonawo-szare wapniste zbite piaskowce. Mamy więc tu podobne wtrącenia czerwonych iłów między piaskowce, jak to widzieliśmy w Nieledwi na wschodnim stoku grzbietu Madejki, jak daleko jednak sięga to wtrącenie, niepodobna oznaczyć, gdyż odtąd dalej ku południowi ustają wszelkie ślady obnażeń i łagodne stoki doliny pokrywają gęste zarośla.

Również szczupłych dat dostarczyła nam wycieczka w kotlinę bocznego dopływu Rycerki, wpadającego z południa na granicy obu gmin sąsiednich Górnej i Dolnej Rycerki. Od grupy domów zwanej Harmałów (punkt mierniczy 557 m.) aż daleko wgłąb ogromne masy szutru wypełniają kotlinę i dopiero znacznie dalej przed leśniczówką Markerówka widać ławice szarych piaskowców z normalnem nachyleniem ku południowi.

Najważniejszym dopływem Soły w górnym jej biegu jest szeroka ku południowemu wschodowi coraz bardziej rozgałęziająca się dolina Ujsoła z bocznymi parowami: Złatna, Danielka i Cicha. Pod samą Rayczą łączą się trzy główne ramiona Soły, jedno zachodnie ze Soli, drugie południowe z Rycerki, trzecie wschodnie z Ujsoła i płyną odtąd szerokiem korytem wprost ku północy ku Milówce, Cięcinie a dalej do Żywca. Na południe od Rayczy przy spływie wszystkich tych ramion widzimy też teren najbardziej poprzerzynany, przedewszystkiem zaś przepyszne obnażenie na południe od leśniczówki należącej do Rayczy przy drodze do Ujsoł i do granicy węgierskiej.

Przed leśniczówką na stromym stoku wysuniętego grzbietu Hutyrów (743 m.) pierwsze pokazują się odkrywki w grubych ławicach piaskowców z południowym upadem i liczne kamieniołomy założone z początkiem budowy kolei żelaznej powiększyły tylko naturalne urwiska. Na wschodniej stronie gościńca tuż obok kapliczki przy punkcie mierniczym (517 m.) stojącej, naprzód wielkie zwały, a dalej zaś olbrzymie obnażenia odsłaniają wyraźnie cały kompleks górnoeoceńskich pokładów. Na samym wstępie zwraca uwagę północne strome nachylenie piaskowców, które o kilkanaście kroków dalej w prawdziwie wzorowem siodle zginają się łukowato i okazują wkrótce normalny upad ku południowi. Na północnem skrzydle siodła widzimy kierunek h. 3 Półn. 50°, na południowem natomiast h. 1 Południ. 50 lub h. 1·50 Południ. 60°. Piaskowce są drobnoziarniste, jasno brunatnawo-szare, zbite, w grubych do 10 metrów dochodzących ławicach i przypominają mocno niektóre typy piętra godulskiego. Wąziutkie warstewki czarnych łupków ilastych wsuwają się między piaskowce i to głównie na skrzydle siodła północnem, które wogóle lepiej i wyraźniej jest odsłonięte, aniżeli część południowa. Grubość siodła wynosi zaledwie 20 do 30 kroków, poczem znowu wastwy najregularniej zapadają ku po-

łudniowi. Mamy tu więc przed sobą doskonały przykład drugorzędnego okrągłego fałdu, który na ogólną tektonikę kompleksu najmniejszego nie wywiera wpływu.

Po za tymi łomami rozszerza się znacznie dolina, odsłonięć wzdłuż całej wsi Ujsoł nie ma też zupełnie i pojawiają się one na nowo dopiero przy kolankowatem zgięciu potoku (punkt mierniczy 618 m.), który odtąd zatrzymuje czysty kierunek wschodnio-zachodni. Przed tem kolanem oddziela się wąska boczna dolina Cicha, której początku na granicznych szczytach Barchacowa i Bukowina szukać należy. W miejscu połączenia obu strumyków widocznie przechodzi znaczniejsza linia tektoniczna, uskok lub usunięcie a warstwy zapadają w najrozmaitszych kierunkach pod różnymi kątami. W łożysku głównego potoku z Ujsoła widzimy niemal horyzontalnie uławicone drobnoziarniste twarde piaskowce z kierunkiem h. 9·10 Południ. 5⁰. O kilkadziesiąt kroków ku zachodowi w dolinie Cichej ustawiają się one stromo z nachyleniem północnem lub wschodniem i kąt upadu przenosi zazwyczaj 45⁰. Przerwa tektoniczna znika jednak wkrótce, warstwy wracają do normalnego kierunku i w pobliżu grupy domów zwanej Siterówka natrafiamy znowu przy trzecim krzyżu regularnie uwarstwowane piaskowce z biegiem h. 4·40 Południ. 35⁰. Piaskowce są tutaj drobnoziarniste, zbite, płytowate z bardzo licznemi żyłami krystalicznego kalcytu. Dalej ku południowi ku leśniczówce Solisko znikają wszelkie odkrywki pod osłoną gęstych zarośli i lasów.

Po tej bocznej wycieczce, która w jednym i tym samym kompleksie nowych szczegółów nie mogła dostarczyć, pora nam wrócić do głównej doliny Ujsoła. Raz jeszcze występują piaskowce ze zwykłym oligoceńskim charakterem przy ujściu bocznej, południowej dolinki Mała Smerekówka przy punkcie mierniczym (620 metr.), dalej zaś ku wschodniemu krańcowi wioski, gdzie droga przechodzi na lewą stronę potoku napotykamy znowu wiśniowe iły z wtrąceniami wąskich ławic piaskowca. Iły leżą w warstewkach kilkucalowych na stromo zapadających piaskowcach jasno-zielonawej barwy i liczne zgięcia dadzą się dostrzedz w przebiegu warstw mniej więcej h. 2·20 Południ. 85⁰ lub h. 2·30 Południ. 84⁰.

Aż do samej granicy węgierskiej nie opuszcza nas kompleks czerwonych iłów i szczególnie dobrze odsłania je głęboki rów po północnej stronie drogi poniżej punktu granicznego (845 metrów). Pomiędzy kilkucalowemi warstewkami iłów spoczywają pokruszone grube warstwy strzałkowatych piaskowców z zielonawem zabarwieniem i mnóstwem wielkich szczelin wypełnionych krystalicznym kalcytem. Warstwy piaskowca okazują przebieg h. 6 i nachylenie północne 50⁰, kierunek ich nie jest jednak stały i tutaj, jak w wielu innych miejscach, znaleść można potwierdzenie zjawiska, iż przy fałdowaniu gór najbardziej pogięte i połamane te warstwy

zostały, które poprzedzielane były wtrąceniami plastycznych i datnych iłów. Opady atmosferyczne wypłukują wszędzie te lub czerwone iły i zasmarowują stoki dolinek, przez co i ich przestrzenienie większem wydawać się musi.

Granica węgierska ograniczyła potąd nasze badania. Jaworzyna, tudzież Wielki i Mały Kopiec stanowią jak się ostatnie kończyny oligocenu. Dalej ku południowi szybko spadają wzgórza i niższe pokłady górnego eocenu nieopodal stąpić powinny.

Jedyna teraz tylko pozostała nam jeszcze dolina Złatna, nocno-wschodni dopływ Ujsołu. O niej nie wiele da się powiedzieć. Szerokie jej łożysko wysoko zawaliły szutry i rumowiska po dyluwialne, po części nawet współczesne i aż po grupę Ciapkówka ściany potoku nie odsłaniają głębszych pokładów. tąd ku polance Koconowara i leśniczówce w głębi lasu wysuwają się tu i ówdzie nieznaczne odkrywki w znanych nam nadto dobrze oligoceńskich szarych piaskowcach i zbyteczne byłoby powtarzać petrograficzne ich cechy. Hohenegger na swojej karcie znajdowanie się numulitów w dolinie Zł Nasze spostrzeżenia bynajmniej się temu nie sprzeciwiają.

W ten sposób zwiedziliśmy górne dorzecze Soły z w kimi jej dopływami i dotarłszy aż do granicy węgierskiej, liśmy ogromny rozwój oligocenu petrograficznie i tektoniczni zupełniej zgodnego z oligocenem wschodniej i środkowej G Postępując przy naszych badaniach z północy ku południowi maliśmy się prawie wyłącznie lewego, zachodniego pobrzeża Należy nam teraz zająć się brzegiem wschodnim, gdyż i tam dziemy wiele ciekawych odsłonięć niezbędnych do uzupeł opisu najwyższych pokładów Beskidu.

Poniżej miasteczka Rayczy i oddalonej nieco tamtejsz bryki papieru, gdzie Soła silnym łukiem podchodzi bezpoś pod wschodnie stoki coraz szerszej ku dołowi doliny, w i strome urwiska zsuwają się na gościniec. Naprzeciw przy Krzepinów poczynają się odsłonięcia i trwają aż poza K i Zagażów. Najpierw widzimy ciemnoszary popękany piasl z żyłami kalcytu i piaszczystymi łupkami bez wyraźneg stwowania, dalej wcięcia coraz większe się stają i przy prowadzącej na prawy brzeg rzeki do Krzepinowa łatwo tać bieg h. 2·10 Połudn. 40° lub o kilkadziesiąt kroków h. 12·20 Wchod. 24°. Są to potężne ławice masywnego, p nego piaskowca z wtrąceniami strzałkowatemi, na nim za czywa, jak to wyraźnie okazuje prawa strona gościńca, kor wąskich warstewek jaśniejszego piaskowca i ilastych łupków glowych. W bocznym parowie spadającym ze wschodu k widzimy górny ten kopleks wybornie przecięty i najwy

puje tam regularne, ku górze coraz łagodniejsze, niemal ho-alne uławicenie łupków i margli.

Prawdziwie uderzającem jest podobieństwo tego kompleksu w z piaszczystymi marglami z Posady Jaśliskiej na południe osna. Oba te punkty musimy z tektonicznych względów ć za oligocen, a petrograficzny charakter przychodzi nam ioc i potwierdza wspólność wieku domniemywaną.

Mijamy owalną równinkę Zagażowa i tuż przed grupą do-zwaną Pawlusów, widzimy po prawej stronie gościńca roz-odsłonięcia w kamieniołomach przeznaczonych dla budowy żelaznej. U dołu spoczywa potężna, przeszło 5 mtr. gruba glaukonitycznego, zielonawo-brunatnego piaskowca z lepisz-ilastem i drobniutkiem jednostajnem ziarnem. Ogromne li-) hieroglify pokrywają spodnią powierzchnię tej warstwy, na leży znany kompleks cienko uwarstwowanych szarych mar-łupków piaszczystych. Czarne, lepkie iły łupkowe dzielą warstwę piaskowca na węższe ogniwa i są niejako zapowie-óźniejszego rozwoju łupków i margli. Bieg łatwy do od-ia h. 7·40, Półn. 38° lub h. 8·40, Półn. 44°. Na pierwszy ka może nas razić nachylenie północne i kierunek niezwy-żeli jednak zestawimy spostrzeżenia zrobione dawniej w tym) kompleksie piaskowców i margli na południe od Rayczy Krzepinowa, gdzie odczytaliśmy h. 3 i h. 12, otrzymamy ate wygięcie kierunku, co nam tłómaczy anormalny kierunek r Pawlusowa. Później wrócimy jeszcze do tego łukowatego ia przy opisie łomów w potoku Tynionce, gdzie ten sam eks przebiega normalnie h. 3 ze zwykłym upadem ku po-wi.

Nieopodal od Pawlusowa, około 1½ kilometra dalej ku pół-wpada do Soły z pod wyniosłego szczytu Prusowa (1009 v) potok Milówka. Łagodne stoki głównej doliny Soły aż ówkę nigdzie głębszych nie przedstawiają odsłonięć, korzyst-ięc będzie wejść w wąski parów Milowskiego potoku i przejść Prusów ku Żabnicy, przez co uzyskamy połączenie z datami emi później w kotlinach Wielkiej i Małej Sopotni. Wielkie gruboziarnistego szarego piaskowca leżą luźnie u wstępu ı; im dalej w górę, tem bardziej znika szuter i występują ıe warstwy popękanych glaukonitycznych piaskowców ze ıym dosyć kierunkiem od h. 3, Połud. 20°, aż do h. 3·20, 30° lub h. 3·30, Połud. 25°. Odtąd nie ustają odkrywki ani na chwilę; jedne i te same pokłady ciągną się koło ówki (punkt mierniczy 597), gdzie odczytaliśmy kierunek h. ud. 25°, w głąb lasu aż do miejsca, skąd droga opuszcza ɔ potoku i wspina się stromo na wysoką przełęcz Boraczy ›wa. Tutaj na wysokości 854 metrów inny już typ przeważa,

białawe, cienko uwarstwione piaskowce glaukonityczne i jasno-brunatne łupki marglowe. Najwyższa część grzbietu prawie wyłącznie składa się z regularnie uławiconych margli piaszczystych, których jedynie kierunek h. 9·40, Półn. 30° lub h. 10·40, Półn. 28°, mógłby zasługiwać na szczególniejszą uwagę, jako dalszy ciąg łukowego wygięcia pokładów z pod Pawlusowa. Linią grzbietową ciągną się niewielkie hałdy i rumowiska zwietrzałych gruboziarnistych piaskowców, porozrzucane z rzadka między zagrodami nielicznych domostw.

Podobne piaskowce oligoceńskie napotykamy i na północno-wschodnim stoku przełęczy, najpierw w łożysku niewielkiego strumyka Studenczany i dalej w korycie głównego potoku Żabnicy. Jeden i ten sam kompleks, a raczej jedna i ta sama potężna warstwa piaskowca ze stropem czarnych łupków ilastych, ciągnie się po nad wzorowo uregulowanem korytem potoku, coraz bardziej układając się do poziomu, co szczególnie wyraźnie występuje przed samem ujściem do głównej doliny Żabnicy przed niewielką grupą domów koło punktu mierniczego 621 m. Kierunek warstw jest tam h. 3, Połud. 20°, a jeszcze o kilkadziesiąt kroków dalej widać horyzontalne ławice piaskowców, popękane prostopadłemi szczelinami na płaskie kostki wielkich rozmiarów jak resztki olbrzymich murów i ruin. Głębsze płyty pęknięć nie okazują, piaskowiec jest zbity, twardy, jasno-szary, drobnoziarnisty, bez żył kalcytu; kierunek h. 2, Połud. 10°.

Zupełnie podobne stosunki geologiczne odkrywa potok Żabnica, przecinający warstwy niemal prostopadle do ich kierunku. Od tartaku w górnej części doliny przy punkcie mierniczym (572 m.) począwszy biegnie droga na lewym brzegu strumienia i odsłania w wielu odkrywkach, szczególnie na południowym końcu wioski te same drobnoziarniste oligoceńskie piaskowce i kierunek pozostaje niezmienny h. 3, Połud. 20°. Dalej ku mostkowi pierwszemu zastępują czarne hałdy zwietrzałych piaskowców miejsce rodzimych warstw, dolina staje się szerszą, szuter i rumowiska coraz większą przestrzeń zajmują. Mijamy wieś Żabnicę i na jej północnym końcu u stoku szczytu Grojec (612 m.) raz jeszcze napotykamy kompleks piaskowców. Kilka większych kamieniołomów leży tutaj na prawym brzegu potoku przy trzecim mostku na drodze do Węgierskiej Górki, i ogólne wejrzenie glaukonitycznych piaskowców w potężnych ławicach z wtrąceniami ciemno-szarych ilastych łupków marglowych, przypomina żywo kamieniołomy Pawlusowa na południowej stronie Milówki. Uwarstwowanie regularne, kierunek h. 2·20, Połud. 40° lub h. 2·40, Połud. 40°.

Na tych łomach kończy się pas oligoceńskich piaskowców. Dalej ku zachodowi t. j. ku łożysku Soły wznoszą się na terytoryum gmin Ciśca i Milówki lekko faliste pagórki złożone ze starszych

oceńskich pokładów. Naturalnych obnażeń nie wiele można odszukać, natomiast dostarczają cennych spostrzeżeń przekopy kolei elaznej. Głównie rozwiniętym jest tutaj kompleks margli i łupków ilastych, warstw granicznych między opisanym powyżej eocenem z Juraszowa, Dziedzicowej i Szarego, a oligocenem Rayczy, Pawlusowa i Żabnicy. Dobrze odkryte są te margle w wąskim ecz głębokim parowie bez osobnego nazwiska, który w pośrodku wsi Cisiec, w pobliżu punktu mierniczego 465 metrów i pastwisk wanych Zasolna spada ze stoków Ostrego Wierchu (686 metrów) u Sole. Cienkie, jasno-szare, sypkie łupki i margle ilaste z poedyńczemi wtrąceniami piaskowców biegną h. 2 lub 3 z południowo-wschodnim upadem, i one to zdaje się spowodowały Hoheneggera do wrysowania na swej karcie w oznaczonym punkcie łupków menilitowych. Prawdziwych, typowych odmian menilitowych nie udało nam się odszukać, w każdym jednak razie kompleks ten margli, jako strop eocenu a spąg oligocenu, odpowiada nniej więcej co do wieku właściwym łupkom menilitowym.

Te same margle widzimy i w drugim parowie równoległym do powyżej opisanego na południowym końcu gminy Cisiec, gdzie rasa kolei żelaznej wcina się głęboko we wschodni stromy brzeg doliny Soły. U spodu wystercza popękany, drobnoziarnisty, ciemnoszary piaskowiec, bogaty w łyszczyk, z licznymi niewyraźnymi hieroglifami, nad nim zaś spoczywają sypkie łupki gliniaste i margle kawowego koloru. Głęboki parów wyraźnie odsłania uwarstwowanie, a tuż koło kapliczki, w mapie specyalnej nieuwidocznionej, widać bieg h. 5·40, Połud. 60°.

Wcięcia kolei żelaznej ciągną się daleko na południe aż po dolinkę potoku Tynionka i dosięgają znacznej wysokości około 25 metrów, obnażając przytem naprzód kompleks zielonawo-brunatnych iłów i margli z wtrąceniami grubszych ławic glaukonitycznego, ilastego piaskowca, nad nim zaś olbrzymi pokład dyluwialnego szutru i żwiru miąższości co najmniej 15 do 20 metr. Tak piaskowce jak i przedzielające je zielonawe iły lub żółtawe, ciemnoszare gliny obcięte są równo do poziomu i ostro od nich odbija dyluwialna warstwa żwiru, szutru i piasku, zabarwiona ceglastem lub krwawo-czerwonem ilastem, żelazistem lepiszczem. Uwarstwowanie dolnych pokładów z pod zasuwającego szutru i piasku niezbyt wyraźnie wprawdzie wygląda, przecież jednak dał się odczytać w jednem miejscu kierunek h. 6·20, Połud. 65°, a nieco dalej okazało się nawet strome nachylenie północne h. 6·30, Półn. 80°. W każdym razie jestto tylko czysto miejscowa zmiana upadu.

Niewielka przestrzeń oddziela ostatnie ku południowi wysunięte wcięcia trasy kolejowej od kamieniołomów w lesie Tynionki. Leżą one na prawym brzegu niezbyt głębokiego potoku tegoż nazwiska i odsłaniają tylekroć już opisany kompleks oligoceńskich

piaskowców. Ogromne ławice równoziarnistych zielonawych glaukonitycznych piaskowców pokrywają tutaj jak wszędzie marglowate, bogate w łyszczyk łupki kawowego lub brunatnawego koloru i petrograficzne wejrzenie odpowiada najzupełniej powyżej opisanym łomom z Żabnicy i Pawlusowa. Kierunek warstw nader regularny h. 3, Połud. 50°, łączy się z jednej strony z kierunkiem pokładów w Żabnicy, z drugiej zaś strony z biegiem warstw w Pawlusowie i potrzebujemy tylko zestawić daty zebrane poniżej Rayczy, naprzeciw Krzepinowa, tudzież w Pawlusowie, Żabnicy i Tynionce, aby otrzymać najwybitniejszy przykład esowatego wygięcia pokładów, które uzmysławia nam najlepiej zestawienie biegu i nachylenia warstw, obserwowanego w czterech punktach:

1. Na południe od Rayczy h. 1·50, Połud. 60°.
2. Naprzeciw Krzępinowa h. 12·20, Wschodn. 24° i h. 2·10, Południ. 40°.
3. Pawlusów h. 7·40, Półn. 38° i h. 8·40. Półn. 44°.
4. Tynionka h. 3, Połud. 50°.

Niepodobna wyobrazić sobie bardziej wyraźnego, tektonicznego wygięcia lub raczej przesunięcia pokładów i w ten jedynie sposób wytłómaczyć sobie można nieregularny na pozór przebieg pasm i grzbietów na prawym brzegu Soły koło Milówki i Rayczy, podczas gdy lewe zachodnie pobrzeże odznacza się jak najregularniejszem pasmowatem ukształtowaniem grzbietów i dolin. Budowa geologiczna jest bezwarunkowo najważniejszym czynnikiem ukształtowania powierzchni i w niej tylko szukać należy wytłómaczenia niejasnych nieraz zjawisk orograficznych.

Ujście potoku Tynionki zawalone jest szutrem i żwirem, który aż poza Milówkę, po Krzywę i Nieledwię wypełnia wnętrze doliny. Zachodnie stoki doliny Soły ponad Milówką opisaliśmy już na początku niniejszego rozdziału i tak wróciwszy do punktu wyjścia, kończymy opis górnego dorzecza Soły, w głównych zarysach nadto może jednostajnego, przez co i zestawienie szczegółów musi być żmudnem i monotonnem.

Największą przestrzeń zajmują tu oligoceńskie lub górnoeoceńskie bryłowe piaskowce ze znacznemi partyami łupków i margli. Ku północy leżą pod nimi eoceńskie piaskowce numulitowe z czerwonymi iłami, dalej zaś Ciężkowickie piaskowce, a ostatecznie ogromny, szeroki pas grupy godulskiej.

Zgodnie, z bardzo niewielu tylko wyjątkami, spoczywają na sobie wszystkie te ogniwa; dyslokacyi, przerw, uskoków znaczniejszych dopatrzeć się niepodobna i tektonika górnego dorzecza Soły może służyć za wzór normalnego ustroju zachodnich Karpat. Dalsze wschodnie przedłużenie pasm z pod Milówki, Rayczy i Rycerki poznamy w następującym rozdziale.

ROZDZIAŁ IV.

Dorzecze Koszarawy i Łękawki na wschód od Zywca.

Dwie równoległe prawie do siebie doliny przecinają najbliższą okolicę Żywca po prawym, wschodnim brzegu Soły, północna płytsza dolina Łękawki i południowa, głębsza Koszarawy, która to przedewszystkiem zasługuje na szczególniejszą uwagę.

Lewy brzeg Koszarawy w pobliżu miasta Żywca skreślony już został w rozdziale drugim, o ile należał do wzgórza Grójca i jego stoków północnych. Mówiliśmy tam, że na neokomskich wapieniach i łupkach cieszyńskich spoczywa kompleks eoceńskich piaskowców i tem to ogniwem, ciągnącem się od Milówki przez Węgierską Górkę, Cisiec i Wieprz ku Obszarowi i Rychwałdowi wypada nam zająć się przedewszystkiem. Prawy północny brzeg Koszarawy od Żywca począwszy aż po Obszar, Friedrichshütte i Wilhelmshütte żadnych nie dostarcza odkrywek. W pobliżu folwarku Obszar ma się znajdować słabe źródło siarczane, o którem wspomina Hohenegger, a później dr. Tietze w swej notatce o wapieniach pod Żywcem. Samego źródła niepodobna nam było jednak odszukać [1]). Szutry alluwialne szeroko zawaliły dolinę, której stoki północne gęsto zalesione uniemożliwiają badania geologiczne i dopiero od pierwszego mostu gościńca na Koszarawie, przed wsią Świnną, gdzie trasa kolei żelaznej głęboko przecina brzegi północne, poczynają się obnażenia wyraźne. Najpierw tuż koło mostu, kilka kroków za groblą i kładką pojawiają się ślady czerwonych iłów, a następnie gruboziarniste, popękane niebieskawo-szare piaskowce przechodzące prawie w konglomerat z nader niewyraźnem uwarstwowaniem. Wielka ilość ziarn kwarcowych i brak zupełny łyszczyku nadaje piaskowcom wielką twardość i kwarcytowe wejrzenie. Wcięcia kolei żelaznej ciągną się na przestrzeni kilkudziesięciu metrów, a przecież z trudnością tylko można dopatrzeć się wśród grubych ławic kierunku i nachylenia, gdy nadto bardzo liczne szpary i szczeliny mylą tylko częstokroć. W jedynem miejscu, gdzie pomiędzy ławice bryłowego piaskowca wsunęła się cienka warstewka czarnych iłołupków, dał się odczytać bieg h. 5·30 i nachylenie północne 52°.

Dalej ku dolinie Małego Pewla wyzierają w niewielkim przekroju czarne, ilasto-wapniste, zwietrzałe margle z wykwitami ałunu i pojedyńczemi warstwami hydraulicznych margli wapiennych. Nachylenie ich zdaje się być ku północy skierowane, a w stropie

---

[1]) Por. Dr. W. Szajnocha. Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891 str. 61.

margli o kilkadziesiąt kroków dalej widzimy napowrót grube ławice piaskowców z nachyleniem przeciwnem h. 4·30 Połud. 40° i h. 4·40 Połud. 45°. U spodu wcięcia leżą marglowate cienkie łupki z upadem znacznie łagodniejszym h. 5·50 Połud. 25°, a stąd aż do ujścia dolinki Małego Pewla nieustają już wspomniane, gruboziarniste, konglomeratyczne piaskowce z zawartościami zielonawych łupków chlorytowych i okruchami ciemno-szarej obcej skały afanitycznej. Kierunek piaskowców pozostaje stale h. 4·30 Połud. 18°. Dalej jeszcze przecina trasa kolei odosobniony wzgórek z szutru dyluwialnego złożony, gdzie dyluwium dochodzi do 4 lub 6 metrów grubości i w tym to punkcie, przy ujściu strumyka z Małego Pewla wcięcia ustają, trasa zwraca się w allowialną równinkę, nie wychodząc już z niej aż po Jeleśnię.

Potrzeba nam tylko porównać teraz daty uzyskane na Grojcu, a więc na południowym zachodzie z odsłonięciami powyżej opisanemi. Na Grojcu, mieliśmy bezpośrednie zetknięcie eoceńskich piaskowców z pokładami neokomskimi w kształcie żłobu, którego południowe skrzydło stoi prostopadle lub z nader stromym upadem północnym.

Tutaj spotykamy to samo skrzydło tychże samych gruboziarnistych piaskowców i dalszą południową część następnego fałdu. Po żłobie eoceńskim z Grojca następuje tu zatem niewielkie eoceńskie siodełko, z coraz łagodniejszym południowym upadem.

Być może nawet, że wspomniane powyżej czarne łupki z wykwitami ałunu i pojedyńczemi warstwami marglowych wapieni, mające bardzo wejrzenie łupków cieszyńskich, są nimi w samej istocie — o ile nie są one przecież łupkami menilitowymi — jako najgłębsza część eoceńskiego siodełka. Zanadto płytkiem jest jednak przecięcie kolei żelaznej, aby to domniemywane, powtórne wystąpienie pokładów dolno-kredowych można poprzeć dowodami niewątpliwymi. Koryto Koszarawy zwraca się od Małego Pewla łagodnym łukiem ku południowi, dotyka bezpośrednio południowych stoków doliny i dostarcza na lewym brzegu znacznych odsłonięć uzyskanych przez liczne kamieniołomy, leżące w pobliżu drugiego mostu na gościńcu Żywiec-Jeleśnia.

Doskonałe odkrywki spotykamy w pierwszym, najwyższym łomie na północnym stoku Wolentarskiego Gronia. Olbrzymia, do 5 metrów gruba ławica bardzo drobnoziarnistego glaukonitycznego piaskowca dostarcza wybornego materyału na bloki do podmurowań, nad nią zaś i pod nią leżą ilaste piaszczyste łupki ciemnobrunatnego lub kawowego koloru z drobnymi, robaczkowymi hieroglifami i okruchami węgla na powierzchni warstewek. Tak ławica piaskowca, jak też i łupki poprzecinane są szczelinami prostopadłemi do uwarstwowania, przez co piaskowiec rozpada się w olbrzymie kostki, łupki natomiast w równoległe płyty. Bieg

jest najpierw u góry h. 4·40 Połud. 34⁰ lub h. 5 Połud. 32⁰, ku dołowi zaś h. 5·30 Połud. 30⁰. W drugim dalej ku południowemu wschodowi wysuniętym łomie tuż nad brzegiem potoku pojawia się druga ławica mniej więcej równej grubości, gdzie piaskowiec staje się bardziej strzałkowatym, twardszym, bogatszym w łyszczyk, skorupiastym, z odłamem muszlowym. Obie te ławice oddziela kompleks sypkich marglowych łupków brunatnych miąższości kilkudziesięciometrowej.

Kierunek warstw i w drugim łomie nieznacznej podlega zmianie, przeważnie jest h. 5·10 Połud. 34⁰.

Na tym łomie odsłonięcia się jeszcze nie kończą, ten sam kompleks ciągnie się dalej jeszcze na stromym brzegu Koszarawy, gdzie jednak dostęp jest niemożliwy dla zbyt wielkiej pochyłości urwiska.

Petrograficzne wejrzenie, wielka ilość drobnych robaczkowatych, jak też i większych hieroglifów, zielonawo-biaława barwa piaskowca a wreszcie charakter brunatnych łupków wtrąconych, wszystko to przemawia za zaliczeniem opisanego kompleksu do godulskiego ogniwa. Nie brak tu także ogromnych, wielkości głowy dziecięcej dosięgających, stalowo-czarnych kul sferosyderytu znanych nam już z Mikuszowic lub z łomów z Zadziela.

Jedynie odosobnione występowanie tego kompleksu bez dalszego związku ku południowemu zachodowi mogłoby służyć za argument przeciwny i spowodować przydzielenie go do eocenu lub oligocenu. Opierając się na petrograficznych własnościach wydzieliliśmy go na mapie jako ogniwo godulskie, w każdym razie jednak niezbitych dowodów co do jego wieku nie mamy.

Dalszy ciąg opisanego kompleksu widzimy przed trzecim mostem na Koszarawie przy punkcie mierniczym 419 metrów, już w obrębie gminy Jeleśnia. Cała grupa kamieniołomów rozciąga się tu na północnej stronie gościńca, który biegnąc mniej więcej w kierunku pokładów odsłania olbrzymie, gładkie i równe płyty piaskowców. Rozmaite typy piaskowców dadzą się tutaj odróżnić; mamy odmiany glaukonityczne, ławice bardziej strzałkowate, muszlowe lub też warstwy kwarcowe ze szklistemi i grubemi ziarnami kwarcu, przechodzące miejscami w zbity konglomerat.

Hieroglifów i wtrąceń łupkowych lub marglowych niema prawie zupełnie a zbitość i twardość kamienia jest jeszcze większa niż w łomach z pod Wolentarskiego Gronia, przez co tak materyał kostkowy jak i płyty na chodniki lub schody osiągają tutaj najwyższy stopień doskonałości. Grubość pojedyńczych ławic dochodzi do 4 lub 5 metrów, uwarstwowanie zaś jest nadzwyczaj regularne z kierunkiem h. 5 Połud. 40⁰ lub h. 5·20 Połud. 50⁰.

Ku górze wsuwają się powoli pomiędzy opisane piaskowce, sypkie jasno-szare margle i łupki, co szczególnie wyraźnie występuje

w stromych urwiskach na prawym brzegu Koszarawy od wspomnianego mostu w Jeleśni aż po ujście bocznego dopływu z Pewla Wielkiego. Stromy upad południowy trwa dalej, a jako najwyższą część naszego profilu widzimy w pobliżu punktu mierniczego 426 metrów (już na arkuszu sąsiednim pas 6, słup II) grube warstwy wiśniowych iłów odkryte w dwóch długich wcięciach kolei żelaznej koło budki strażniczej przy kilometrze 12·1.

Czerwone iły zawierają cienkie wtrącenia iłów niebieskawo-szarych lub zielonawych, nad nimi zaś spoczywa pokład popękanego piaskowca grubości $1^1/_2$ metrowej z łagodnym południowo-wschodnim upadem.

Ciemno-szary lub brunatno-żółtawy szklisty zbity piaskowiec przypomina żywo niektóre odmiany eoceńskich numulitowych piaskowców z pod Węgierskiej Górki i Cięciny i najprawdopodobniej kompleks czerwonych iłów z piaskowcami jest też dolną częścią piętra eoceńskiego. Usuwające się iły powodują liczne szczeliny i pęknięcia, a nawet uskoki w spoczywającej na nich ławicy piaskowca i podobne stosunki znajdują się i dalej wzdłuż trasy kolei żelaznej koło Pewla Wielkiego i wsi Huciska. W każdym razie skonstatowanie występowania czerwonych, najprawdopodobniej eoceńskich iłów w stropie piaskowców z Jeleśni i Wolentarskiego Gronia wzmacnia jeszcze bardziej nasze zaliczenie tego kompleksu do godulskiego ogniwa.

Lepiej dadzą nam się poznać niewątpliwie eoceńskie pokłady na południe od Jeleśni w dolinach Wielkiej i Małej Sopotni. Ujścia obu tych dolin zlewających się razem nieco na zachód od wsi Jeleśni, ku Koszarawie płytko rozlane nie okazują z pod szutru alluwialnego głębszych odsłonięć aż po kraniec lasu zwanego Gajka.

Tutaj przy pierwszym moście drogi leśnej ponad potokiem Wielka Sopotnia widzimy przy punkcie mierniczym 507 metrów grube ławice ciemno-szarych piaskowców i sypkich łupków ilastych z kierunkiem h. 7·50 Połud. 46° lub h. 6·30 Połud. 56°. Ciągną się one dalej, przy drugim moście koło małego młyna widać je silnie popękane bez wyraźnego uwarstwowania, podczas gdy wielkie hałdy i rumowiska czarnego żwiru pokrywają stoki doliny i poraz ostatni pojawiają się rodzime warstwy ciemno- niebieskawo-szarych piaskowców drobnoziarnistych przy trzecim moście poza ostatnimi domami Wielkiej Sopotni. Masywne ławice bez wtrąceń łupkowych i hieroglifów wysterczają z koryta stromo, a tak upad jak i kierunek warstw zbacza mocno od normalnego biegu, okazując h. 9·10 Półn. 22° lub h. 9·40 Półn. 20°. Odtąd aż po leśniczówkę przy punkcie mierniczym (771 metr.) w najwyższej części doliny widać jedynie po stokach ogromne rumowiska brunatno-szarych drobnoziarnistych piaskowców bogatych w łyszczyk, składających widocznie wyniosłe grzbiety graniczne Marszałkowa, Szczawina

i Pilsko. Prawdopodobnie najwyższe punkty doliny Wielkiej Sopotni leżą już w oligocenie, nadaremnie jednak byłoby szukać celem sprawdzenia głębszych odkrywek; nadzwyczaj bujne zalesienie uniemożliwia wszelkie badania. Pod tym względem odpowiada zupełnie dolina Wielkiej Sopotni niezbyt odległej dolinie Złatna, której przebieg jest jakby dalszym południowym ciągiem Wielkiej Sopotni i która, jak to widzieliśmy w rozdziale trzecim także nieszczególnemi odznacza się odkrywkami.

Więcej cokolwiek zobaczyć można w łożysku Małej Sopotni w potoku znacznie głębszym a węższym i gdzie dyluwium w niewielkich terasach tu i owdzie tylko zasłania warstwy rodzime. Na samym wstępie doliny koło leśniczówki w pobliżu punktu mierniczego 494 m. wysterczają z potoku strzałkowate piaskowce z żyłami kalcytu i odłamem muszlowym, tudzież szare iłołupki z grubymi hieroglifami. Ogólny kierunek jest h. 5 Połudn. 76°, jakkolwiek silne łukowate wygięcie zmienia chwilowo przebieg normalny. Przez całą długość wsi aż do pierwszego mostu na Małej Sopotni powyżej tartaku spotyka się te same piaskowce kilkakrotnie poprzerzucane i połamane, a w pobliżu tartaku pojawiają się czerwone iły i cienkie warstwy drobnoziarnistych piaskowców z licznemi żyłami krystalicznego kalcytu. Kierunek zbacza nader silnie, h. 1 Połud. 36° lub h. 1·20 Połud. 36°.

Między drugim a trzecim mostkiem występują wielkie ławice masywnego piaskowca, na którym spoczywają cienko uwarstwowane iłołupki i margle wapniste z kierunkiem h. 1·40 Połud. 40°, a przy czwartym mostku poczynają się rumowiska i tarasy otoczaków i żwiru tego samego drobnoziarnistego jasno-szarego piaskowca. Kilkaset kroków wyżej, przy piątym mostku, wyłazi napowrót masywny piaskowiec bez widocznego uwarstwowania, na samym zaś końcu doliny, przy mostku szóstym, przed leśniczówką, widzimy potężne ławice pstrych konglomeratów a nad nimi biaława-szare łupki marglowe, podobne do niektórych odmian wapnistych z kompleksu łupków menilitowych. Tuż koło wspomnianego mostku szóstego da się na lewym brzegu potoczka odczytać kierunek i upad w bezkształtnych na pozór ławicach konglomeratu, h. 4·20 Półn. 80°, niepodobna jednak nigdzie odkryć ich spągu lub stropu. Olbrzymie bryły gnajsu, granitu, łupków chlorytowych i białego mlecznego kwarcu objętości nawet kilku stóp kubicznych, nadają temu konglomeratowi zupełnie odrębne wejrzenie, przypominające cokolwiek oligoceńskie konglomeraty ze Słobody Rungurskiej lub wspominane częstokroć przez Hoheneggera eoceńskie konglomeraty z Lubna z doliny Ostrawicy na południe od Frydku. Głównym czynnikiem składowym jest gnajs i biały kwarzec, rzadziej granit, zupełnie zaś brak jakichkolwiek wapieni.

Niema powodu powątpiewać również o eoceńskim wieku konglomeratów z Małej Sopotni; rozprzestrzenienie tychże zdaje się sięgać znacznie dalej ku południowi, gdyż i w korycie Milowskiego potoku udało nam się wynaleść pomiędzy żwirem jednę odosobnioną bryłę z takimże gnajsem, łupkami chlorytowymi i otoczakami białego kwarcu, niepodobna jednak było odszukać u źródeł Milowskiego potoku na grzbiecie Prusowa warstwy rodzimej. Na razie też musimy się zadowolnić przypuszczalnem tylko oznaczeniem wieku eoceńskiego, może który z późniejszych badaczy zdoła wyszukać w górnej części Małej Sopotni lepsze odkrywki, któreby wykazały względne położenie konglomeratu do leżących poniżej masywnych piaskowców i czerwonych iłów powyżej tartaku. Wspomniane wyżej białawe łupki marglowe w każdym razie bardzo odpowiadają niektórym odmianom łupków menilitowych. Gęsty las położył tutaj kres naszym badaniom i nie udało nam się dostać do grzbietu lasu Juraszkowskiego, skądby można dotrzeć do źródłowisk Żabnicy opisanych w rozdziale trzecim.

Wiele interesu przedstawiała droga łącząca wieś Małą Sopotnię przez wierzch Juszczyński koło punktu mierniczego 615 m. i przez gminę Przyłęków z doliną Koszarawy poniżej wsi Świnnej. Lecz i tutaj rezultat wycieczki nie zupełnie odpowiedział oczekiwaniu. Od środka Małej Sopotni aż po pierwsze chaty Juszczyny koło punktu mierniczego 615 m. odsłaniają rowy po obu stronach tej polnej stromej drożyny czerwone i zielonawo-szare lub niebieskawe iły ze zwykłym szklistym piaskowcem szmaragdowo-zielonym. Jestto widocznie dalszy ciąg czerwonych iłów z pod tartaku w Małej Sopotni, które widzieliśmy również poza Jeleśnią w przekrojach kolei żelaznej koło kilometra 12·1. Od pierwszych najwyżej położonych domów Juszczyny zwraca się droga wprost ku północy wspinając sią stromo na grzbiet Przyłękowski i w około leżą wielkie zwały drobnoziarnistych glaukonitowych piaskowców, jak też niektórych odmian bardziej żółtawych lub biało-centkowanych. Górną część doliny Przyłękowskiej pokrywają szutry dyluwialne i dopiero na granicy gminy ku wsi Świnnej wyziera z koryta strumyka kompleks czerwono-żółtawych iłołupków z wtrąceniami zielonawo-białych bardzo drobnoziarnistych piaskowców. Łupki rozpadają się łatwo w małe, równoległoboczne kawałki graniaste lub płytki i zapadają najpierw stromo ku północy h. 6·30 Półn. 80°, kilka zaś kroków dalej okazują normalne łagodne nachylenie ku południowi.

Jestto widocznie czysto lokalne siodełko pokładów tworzących w dalszem przedłużeniu ku północnemu wschodowi strop warstw hieroglifowych z kamieniołomów Wolentarskiego Gronia i Jeleśni. Sam zaś kompleks tamtejszy przykryty jest w dolnej części doliny Przyłękowskiej na terytoryum gminy Świnna silnie

rozwiniętem dyluwium i dlatego też oznaczenie południowo-zachodniej granicy tegoż kompleksu gruboławicowych piaskowców glaukonitycznych musi być czysto dowolnem.

Jak nadzwyczajnie silnym jest w tej okolicy między ujściem potoku Przyłękowskiego do Koszarawy, a łomami koło mostu drugiego rozwój dyluwium, pouczają najlepiej liczne obnażenia w ścianach doliny na południowej stronie gościńca, gdzie grubość żwirowiska dochodzi 10 lub 12 metrów.

Jesteśmy napowrót w dolinie Koszarawy w pobliżu punktu, którego opisem rozpoczęliśmy rozdział niniejszy. Stąd wypadnie udać się nam ku północy i skreślić w kilku słowach spostrzeżenia zebrane w krótkiej wycieczce, zrobionej z Żywca przez grzbiet Borgalowskiej Góry (415 m.) i wieś Rychwałd w szeroką a płytką dolinę Łękawki.

Tuż za cmentarzem przy zabudowaniach dworskich folwarku żywieckiego wznosi się dobra droga gminna ku kościółkowi św. Jana i wpoprzek drogi przechodzą warstwy szarego, brudnego piaskowca, który w licznych odsłonięciach regularne okazuje uwarstwowanie z kierunkiem h. 2 Połudn. 25°, h. 3 Połudn. 48° lub h. 3·20 Połud. 40°.

Sypki ten, drobnoziarnisty, bogaty w łyszczyk piaskowiec ciągnie się odtąd ku Moszczanicy, tworzy grzbiet Borgalowskiej Góry i wystercza w długich odkrywkach w pobliżu dworu w Moszczanicy, gdzie droga przechodzi przez strumyk tegoż nazwiska. Warstwy piaskowca zawierają między szarymi gruboziarnistymi pokładami także wtrącenia ciemno-szarych lub prawie czarnych łupków ilastych, równie kruchych i łatwo wietrzejących jak i piaskowiec.

Bardzo wyraźnie da się spostrzedz zmiana kierunku w całym tym eoceńskim kompleksie. Koło dworu widzimy kierunek h. 6·40 Połud. 48°, trochę zaś dalej h. 6·20 Połud. 60°. Wzdłuż grzbietu dzielącego Moszczanicę od Rychwałdu powtarza się ten sam białawo-żółtawy piaskowiec rozsypujący się w palcach i cała różnica polega na stromszem cokolwiek nachyleniu w pobliżu punktu mierniczego 451 m.

Przed wsią Rychwałdem, gdzie droga tworzy nieznaczny skręt ku południowi, występuje silne wiśniowo-czerwone zabarwienie gruntu, widoczne i dalej w pobliżu kościoła, a zatem mamy tu i czerwone iły, zwykłą cechę eoceńskich pokładów w tych stronach.

Przy kościele rychwałdzkim zwraca się droga wprost ku północy i te same warstwy, które minęliśmy koło Moszczanicy, przecina odtąd potok prostopadle do ich przebiegu. Widzimy więc po raz drugi szare piaskowce z marglami w kilku odkrywkach aż po mostek na strumyku rychwałdzkim w pobliżu punktu mierni-

czego 403 metrów, gdzie w wąskich ławicach piaskowców można spostrzedz lekkie zboczenie od normalnego kierunku na h. 7·40 Połud. 50° lub h. 8·20 Połud. 55°.

Na północnym, dolnym końcu wsi Rychwałd zwraca się droga ostrem kolanem poza zabudowania należące do folwarku rychwałdzkiego i tutaj na lewej stronie drogi tuż ponad stokiem ku dolinie Łękawki wznosi się nie wielki wzgórek, z którego wysterczają ciemno-brudne, czarno na powierzchni nabiegłe łupki ilaste. Do tego to prawdopodobnie punktu odnosi się wrysowane na mapie Hoheneggera występowanie łupków menilitowych pomiędzy potokiem rychwałdzkim a korytem Łękawki. Nie zdaje się jednak, aby wspomniane łupki marglowe były miejscową odmianą petrograficzną nadto dobrze znanego piętra menilitowego, i raczej można je uważać za dosyć częste zresztą wtrącenie łupków i margli ilastych między eoceńskie piaskowce, jak to szczególnie w okolicy Cięciny i Węgierskiej Górki często można było spotykać. Prawdziwych rogowców lub liściastych łupków z łuskami rybiemi niepodobna nam było tamże odszukać.

Poniżej tego miejsca nad samym brzegiem Łękawki wysterczają poza budowlami starej fabryki żółtawe, drobnoziarniste nader kruche piaskowce bogate w łyszczyk, tworzące tutaj urwiste skały koło punktu mierniczego 403 m. W masywnych bezkształtnych bryłach niepodobna dopatrzeć się kierunku lub nachylenia i cały ten klinowaty półwysep wznosi się dosyć odosobniono z płaskiego, alluwialnego pobrzeża Łękawki.

Są to ostatnie ślady górno-eoceńskich pokładów. Droga łącząca Rychwałd z wsią Łękawica, biegnie wzdłuż lewego brzegu potoku Kocierz, gdzie warstwy rodzime nikną pod powłoką alluwialnych szutrów, i po przebyciu tej dwukilometrowej, dla geologa dość obojętnej przestrzeni znajdziemy się w pośród marglowatych szarych, niższych eoceńskich piaskowców z Oczkowa i Zadziela, opisanych już powyżej w rozdziale pierwszym. Tutaj kończy się też na razie i nasz opis dorzecza Koszarawy i Łękawki.

ROZDZIAŁ V.

Pogląd ogólny.

Opis szczegółowy rozdziałów poprzednich dał nam poznać rozwój wszystkich ogniw karpackiego piaskowca od brzegów równiny nadwiślańskiej aż po granice węgierskiego systemu wodnego Kisucy i Białej Orawy i teraz pozostaje tylko zebrać pokrótce

zdobyte spostrzeżenia, a tem samem przygotować materyał do ocenienia, czy jakakolwiek różnica zachodzi w budowie między systemem Karpat zachodniej i wschodniej Galicyi. W dwóch kierunkach należy to zestawienie przeprowadzić; najpierw co do stratygrafii, podziału warstw opartego o ile możności na skamielinach typowych, a dalej co do tektoniki, przebiegu i ułożenia wzajemnego pokładów.

Pod względem stratygraficznym obszar zbadany zajmuje w galicyjskich Karpatach pierwszorzędne stanowisko. Od dolno-neokomskich łupków i wapieni z cieszynitami aż po oligoceńskie łupki menilitowe i magórskie piaskowce, wszystkie ogniwa karpackie są tutaj zastąpione i wydzielenie piąter i ogniw, przynajmniej tymczasowe nie przedstawia po większej części żadnej trudności.

Cztery główne piętra już orograficznie dadzą się dobrze rozpoznać, dolna kreda czyli utwory cieszyńskie, środkowa kreda z godulskim piaskowcem, dalej górny eocen z czerwonymi iłami, wreszcie dolny i może jeszcze średni oligocen z ogromnymi pokładami magórskich piaskowców.

Formacya węglowa znana w jednym tylko punkcie naszego obszaru, t. j. koło Grojca na południe od Oświęcima, oraz miocen rozpostarty niemal wszędzie pomiędzy Wisłą a Karpatami pod grubą powłoką dyluwium, lecz zresztą bez znaczenia orograficznego, nie odgrywają na naszych mapach żadnej wybitniejszej roli.

W obrębie dolnej kredy można było wydzielić, idąc za przykładem Hoheneggera, łupki i wapienie cieszyńskie, cieszynity, warstwy wernsdorfskie, a nadto odrębne miejsce zajmuje wapień roczyński należący najprawdopodobniej już do formacyi jurajskiej.

Wapień roczyński, znany w naszym terenie z jednego tylko punktu z kamieniołomów wsi Roczyn, jest prawdopodobnie najstarszym w tych stronach utworem karpackim i opisując go w rozdziale pierwszym, nadmieniliśmy już, iż co do wieku jego jurajskiego zachodzić mogą wątpliwości, które jedynie znalezienie skamielin ostatecznie rozstrzygnąć potrafi. Petrografią jego i stosunek do łupków cieszyńskich opisaliśmy już powyżej i zbytecznem byłoby powtórnie do niego powracać.

Łupki cieszyńskie, t. j. szare, popielate lub brunatnawe iłołupki marglowe lub wapniste, miejscami bogate w łyszczyk i w drobne robaczkowate hieroglify ciągną się szerokim pasem na pobrzeżu karpackiem między miocenem niziny nadwiślańskiej a grzbietami na południe od Białej, Lipnika, Kęt i Roczyn.

Lekko faliste pagórki, zwykle niezalesione wskazują z daleka na podkład łupków cieszyńskich i z temi samemi cechami orograficznemi i petrograficznemi występują one po raz drugi w kotlinie żywieckiej w pobliżu wsi Radziechowa, Lipowej i Ostrego, głównie zaś w najbliższej okolicy Żywca na górze Grojec. Miejscami

przechodzą łupki wapniste w grubsze ławice marglowe, pokryte wówczas licznymi fukoidami, które już Pusch zauważał w łomach powyżej Lipnika i na Grojcu. Pusch [1]) cytuje z Lipnika *Fucoides Targioni* Brogn. i *Fuc. intricatus* Brogn., z Grojca zaś oprócz obu powyższych gatunków jeszcze *Fuc. furcatus* Brogn. i badania nasze występowanie podobnych form wielokrotnie stwierdziły. Rzadko bardzo znachodzą się w tym kompleksie warstwy piaskowca, tudzież piaszczystych sferosyderytów, i ten brak był powodem, jak to już nadmieniliśmy w rozdziale pierwszym, że niepodobna było przeprowadzić podziału na dolne i górne łupki wedle wzoru użytego przez Hoheneggera na Śląsku. Kolor sam łupków mniej lub więcej brunatny nie wydaje nam się dosyć rozstrzygającą cechą stratygraficzną, a nadto występowanie wapnistych rud żelaznych, charakter decydujący według Hoheneggera dla górnych łupków, trudnem jest do zastosowania przy podziale, gdyż prawie każda grubsza ławica marglowa lub wapienna jest mniej lub więcej bogatą w związki żelaza i użycie nazwy rudy zależy przeważnie od czysto indywidualnego zapatrywania. W górnej części kompleksu stają się ławice marglowe coraz grubsze, zawartość węglanu wapna wzrasta i wreszcie mamy czyste, zbite wapienie.

Wapienie cieszyńskie występują w grubych jedno do dwustopowych warstwach, są zazwyczaj zbite, twarde, jasno lub ciemno-popielate, na powierzchni zielonawo zabarwione i równie jak łupki zawierają hieroglify mniejsze lub większe. Wśród masy zbitej, popielatej odbijają wstęgi różowe ziarnistego wapienia, a żyły krystalicznego kalcytu przerzynają zwykle pokłady w najrozmaitszych kierunkach w niezliczonych pęknięciach i szczelinach. Rzadziej trafiają się ciemne bitumiczne wapienie, które wtedy zawierają małe grudki asfaltu, również wzmiankowane przez Puscha [2]) z wapieni na Grojcu. Czysto lokalną odmianą petrograficzną jest ciemno-popielaty, bitumiczny wapień z Grojca przepełniony algami wapiennemi z grupy *Corallinae*, w którym dadzą się odnaleźć liczne nadto ślady resztek zwierzęcych. Jest to ten sam wapień, który Hohenegger uważa za górne ogniwo z pentakrynitami i exogyrami, i podobną drobniutką *Exogyra sinuata* Sow. udało się nam odnaleźć na Grojcu, jakkolwiek w bardzo złym stanie. Bardzo charakterystycznie przedstawia się każdy wapień cieszyński w szlifie mikroskopowym. Jest on przepełniony drobnemi otwornicami z rodzaju *Globigerina*, *Triloculina*, *Quinqueloculina* i *Biloculina* i ta cecha odróżnia go od razu nader wybitnie od wszystkich innych wapieni karpackich. Między ławicami wapieni leżą wtrącenia łup-

---

[1]) Pusch l. c. pag. 643 i 644.
[2]) Pusch l. c. pag. 644.

ków i margli i doskonale można to obserwować na Grojcu, jak stopniowo przechodzą łupki cieszyńskie w wapienie tak, iż granica na mapie jest nieodzownie dowolną i rozdział wszelki raczej należy uważać za petrograficzną facies, aniżeli za osobny poziom stratygraficzny. Tak samo jak łupki występują wapienie w naszym terenie dwukrotnie, najpierw na brzegu karpackim koło Białej, a dalej w kotlinie żywieckiej, i na obu miejscach zawierają kilkustopowe warstwy mniej lub więcej zwietrzałego cieszynitu.

Cieszynity znane nam są z czterech punktów, t. j. na północ od miasta Białej koło cmentarza izraelickiego, na zachodnim stoku Góry Hałczniowskiej, na Grojcu, gdzie trzy razy się powtarzają, i powyżej wsi Radziechowa nad potokiem Przybędzą. Wszędzie przedstawia cieszynit masę ciemno-zieloną lub niemal czarną z białemi plamami i żyłami kalcytu, oddzielającą się ostro od sąsiednich warstw łupków lub wapieni. Grubość pokładu, gdzie, jak n. p. na Grojcu, dokładnie skonstatować ją można, nie przechodzi 3 do 4 metrów i wszędzie zachowuje się cieszynit zgodnie do wapieni i łupków, ulegając tym samym fałdowaniom i tworząc regularne wtrącenia, nigdy zaś chodników lub żył poprzecznych. Już Pusch [1]) zauważył, że tak zwany przez niego dioryt ściśle *(innig)* związany jest z kompleksem wapieni, a późniejsze badania Tschermaka [2]) potwierdziły najzupełniej występowanie cieszynitów zgodnie do warstw otaczających. Najprawdopodobniej są galicyjskie cieszynity wysuniętemi odnogami zachodnio-śląskich wulkanów kredowych, powstałemi na dnie morskiem w epoce neokomskich łupków i wapieni. Nieznaczne zjawiska zetknięcia cieszynitu z wapieniami i łupkami, polegające zwykle jedynie na tem, iż wzdłuż linii granicznej wapień jest cokolwiek bielszym [3]), kruchym i bardziej krzemionkowym, przemawiają również za genezą podmorską, nie zaś za wypływem na lądzie, gdzie zjawiska zetknięcia daleko silniej wystąpićby musiały. Kruchość i większa zawartość krzemionki w sąsiednich wapieniach łatwo zresztą da się wytłomaczyć, jak to Tschermak [4]) pierwszy zauważył, chemicznem działaniem wody, która przenosi łatwiej rozpuszczalne zwiazki krzemionkowe z cieszynitu na sąsiedni wapień lub łupek. Wiek kredowy cieszynitów nie ulega dzisiaj już najmniejszej wątpliwości, gdy dawniejsze, dosyć odosobnione zresztą zapatrywania Madelunga [5])

---

[1]) Pusch l. c. pag. 29.

[2]) Dr Tschermak. Die Porphyrgesteine Oesterreichs aus der mittleren geologischen Epoche. Wien 1869.

[3]) P. Grzybowski znalazł w r. 1895 na Grojcu wapień cieszyński w jednem miejscu istotnie bardzo zmieniony na krystaliczny prawie marmur.

[4]) Tschermak l. c. pag 267.

[5]) Dr. A. Madelung. Ueber das Alter der Teschenite. (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1865).

i Römera[1]), którzy przydzielali cieszynity do górnego eocenu, nie były dostatecznie uzasadnione.

Wernsdorfskie warstwy złożone z czarnych, lśniących, miejscami bardziej krzemionkowych łupków bitumicznych, oddzielają cieszyńskie wapienie i łupki od mas godulskiego piętra i nie występując samodzielnie lecz jako wązka wstęga zgodnie do średniokredowych pokładów, najmniejszej roli nie odgrywają w orografii terenu. Grubość ich nieznaczna, rzadko powyżej 200 metr. jest powodem, że przy szczupłych odsłonięciach bardzo łatwo mogą ujść oku geologa i gdyby dawniejsze rozległe roboty górnicze prowadzone za czasów Hoheneggera nie były odkryły licznych doskonale zachowanych skamielin, prawdopodobnie wydzielenie ich na mapie byłoby czysto hypotetycznem. Skamieliny znalezione w Lipniku i Straconce, przytoczone w rozdziale pierwszym, usuwają jednak wszelką wątpliwość pod tym względem i przypuszczać należy, że i dalej ku wschodowi przy dokładniejszych szurfowaniach można by również odkryć warstwy wernsdorfskie. One stanowią w naszym terenie granicę orograficzną dolnej i środkowej kredy, czyli z jednej strony kompleksu łupków i wapieni, z drugiej zaś masywnych, bryłowych piaskowców. Stanowisko ich stratygraficzne w śródziemnej prowincyi europejskiej kredy, tudzież ich równorzędność z południowo-francuskiem piętrem Barrémien z okolic Barréme i Anglés wykazały najdokładniej prace dr. Uhliga[2]), szczegółowe przedstawienie tego przedmiotu przechodzi zresztą zadanie niniejszego sprawozdania.

Na wspomnianych warstwach cieszyńskich i wernsdorfskich spoczywa w naszym terenie, zarówno jak w całych Karpatach galicyjskich, olbrzymi kompleks najrozmaitszych piaskowców z wtrąceniami zielonawo-brunatnych iłołupków, który to kompleks oznaczał się zazwyczaj przyjętą we wschodniej Galicyi przez Paula i dr. Tietzego nazwą jamneńskiego piaskowca, podczas gdy na zachodzie odróżnił o wiele dawniej już Hohenegger starszy godulski i młodszy istebneński piaskowiec. W naszym terenie da się nadto wydzielić jeszcze u spodu kompleks piaskowców bardzo bogatych w krzemionkę, prawie chalcedonowych lub rogowcowych, rozwiniętych szczególnie w pobliżu Straconki i Mikuszowic, których to uderzającą odrębność petrograficzną podniósł już Römer[3]) w r. 1870.

Warstwy Mikuszowickie stanowią tedy najstarszą część średnio-kredowego ogniwa i odpowiadają mniej więcej wydzielonym przez Paula i Tietzego w okolicy Liszny warstwom

---

[1]) Römer Ferdinand. Geologie von Oberschlesien. 1870, str. 363.

[2]) Dr. Viktor Uhlig. Die Cephalopoden der Wernsdorfer Schichten. (Denkschriften der k. Akad. d. Wissenschaften, Math.-Natur. Classe. Wien 1883).

[3]) Römer Ferdinand. Geologie von Oberschlesien. Berlin 1870, str. 284.

„Ellgockim“. Piętro to grubości co najwięcej 400 lub 500 metrów składa się z niebieskawo-szarych, wstęgowanych rogowców, kruchych ciemno-szarych krzemionkowych łupków i pojedynczych ławic drobnoziarnistego glaukonitycznego piaskowca, zapowiedzi niejako piętra następnego. Rogowce okazują w szlifie resztki gąbek i radiolaryi, piaskowce zaś wstęgowane mają nieraz na powierzchni liczne mniejsze lub większe wyraźne hieroglify. Od Mikuszowic przez Straconkę i poniżej Kóz przebiega ten kompleks zgodnie z linią pierwszych wysokich grzbietów karpackich aż po Targanice na południe od Andrychowa i podnosi się do wysokości 700 i 800 metrów n. p. m. Przejście poprzedniego piętra, t. j. warstw wernsdorfskich, w kompleks warstw mikuszowickich jest nader nieznaczne i dla tego w wielu miejscach granica musi być stosunkowo dowolną[1]). Ostrzej oddzielają się natomiast grubołwicowe piaskowce godulskiego ogniwa.

Godulski piaskowiec, który uważamy teraz za równorzędny z inoceramowemi warstwami środkowej i wschodniej Galicyi, tworzy ogromny wał, złożony z równoległych przeważnie grzbietów i siodeł pomiędzy pagórkami dolno-kredowymi a kotliną żywiecką i lewem pobrzeżem Soły. Kilkustopowe warstwy piaskowca leżą zwykle na przemian z brunatnymi lub zielonawymi iło-łupkami i stanowią niemal wyłączny typ petrograficzny tego ogniwa. Piaskowce mogą być najróżnorodniejsze, grubo- lub drobnoziarniste, krzemionkowe lub ilaste, szare, popielate lub brudnozielonawe. Często bardzo trafiają się cienkie żyły krystalicznego kalcytu, a przedewszystkiem w niezmiernej rozmaitości i liczbie drobne, robaczkowate hieroglify. Między łupkami wsuwają się tu i owdzie ilaste sferosyderyty, stanowiące według Hoheneggera czwarty pas karpackich sferosyderytów, w naszym terenie niepodobna jednak było skonstatować ciągłości podobnych warstewek. W dolnej części kompleksu dadzą się odróżnić, jak to już zrobili Paul i Tietze w okolicy Liszny, warstwy płytowe, w których ławice zwykle grubości 2 do 3 stopowej oddzielone są regularnemi wtrąceniami łupków, na tych zaś następuje znaczniejsza kilkumetrowa partya samego brunatnego łupku, a wreszcie na samym wierzchu spoczywają nadzwyczaj grube pokłady bryłowego piaskowca, bogatego w krzemionkę, z wejrzeniem niemal kwarcytowem.

Profil opisany w rozdziale pierwszym z doliny Soły między Porąbką a Zadzielem wykazuje takież właśnie następstwo, które od-

---

[1]) Radca Paul przy badaniach okolic Białej w r. 1886 przyjmował (Verhandl. 1886) warstwy mikuszowickie jako spąg warstw wernsdorfskich, później dopiero (Jahrb. 1887) wystąpił ze zdaniem, iż warstwy mikuszowickie tworzą wkładki w obrębie warstw godulskich i wernsdorfskich bez stałego poziomu jako facies petrograficzna.

powiada seryi tak zwanej dawniej grupy średniej Galicyi wschodniej. Ta jedynie różnica zachodzi pomiędzy typowym jamneńskim piaskowcem — o ile nie jest on eoceńskim — a kwarcowymi piaskowcami z Międzybrodzia lub Tresnej, że te ostatnie bardziej zbite i twarde, trudniej wietrzeją i nie tworzą tem samem malowniczych ruin, tak cechujących dla pokładów z Jamnej lub Kunkowej na południe od Ropy, gdzie piaskowiec więcej sypki łatwiej rozpada się w ogromne bloki i luźne bryły. Nie ulega wątpliwości, iż tak nazwane przez dra. Zubera i prof. Kreutza „warstwy płytowe" odpowiadają dolnej części, piaskowiec zaś bryłowy obu autorów najwyższej części ogniwa godulskiego, nie sądzimy jednak, żeby podobne wydzielenie kartograficzne z korzyścią dało się zastosować i w naszym terenie, gdzie przejście wzajemne jest nadto powolnem i miejscami trudnem do dostrzeżenia. Pas piaskowca godulskiego, idący na północ od Żywcą, jest dalszą wschodnią częścią grubszego wału z wschodniego Śląska i jedynie zagłębienie kotliny żywieckiej rozrywa obie te części pierwotnie, t. j. przed erozyą górnokredową lub eoceńską ściśle ze sobą spojone. Grubość kompleksu ocenić można w przybliżeniu co najwięcej na 800—1000 metrów i jedynie silnemu pofałdowaniu w liczne siodła i żłoby przypisać należy znaczniejsze daleko, horyzontalne jego rozprzestrzenienie. W żadnym razie nie uchodzi mierzyć grubości tego ogniwa na kilometry lub mile, co zastosowywane dawniej w Galicyi wschodniej, tak długo tylko mogło się utrzymać, póki dokładniejsze przekroje nie wykazały częstej zmiany upadu warstw, a tem samem kilkakrotnego powtarzania się pojedynczych siodeł i żłobów.

Oprócz wspomnianego długiego pasu wysokich grzbietów na północ od Kamesznicy i Żywcą, jeszcze w jednym punkcie naszego terenu, mianowicie koło wsi Świnna i Jeleśna spotyka się gruboławicowe glaukonityczne piaskowce z drobnymi hieroglifami, które na podstawie cech petrograficznych śmiało można zaliczyć do godulskiego piaskowca. Nie znamy jednak dokładnie stropu i spągu tego kompleksu ani też jego wschodniego przedłużenia, i dlatego też ostateczne oznaczenie wieku późniejszym badaniom trzeba pozostawić.

W zachodniej części naszego obszaru leżą na płytowatych piaskowcach godulskich nader gruboziarniste, zazwyczaj kruche piaskowce i konglomeraty, czyli tak nazwane przez Hoheneggera „ogniwo istebneńskie". Do tych to konglomeratów istebneńskich odnosi się wzmianka Puscha[1]) o Kamesznicy, który już wtedy wyróżnił z przeważnej masy drobnoziarnistego piaskowca karpac-

[1]) Pusch l. c. p. 71.

kiego ławice konglomeratu z otoczakami białego kwarcu i zielonawego granitu.

Piaskowiec ciężkowicki czyli w pojęciu Hoheneggera piaskowiec istebneński składa się przeważnie z kruchych piaskowców z wielkiemi ziarnami mlecznego lub wodnego kwarcu, okruchami zielonawego granitu lub łupków chlorytowych i talkowych. Tak na zachód od Węgierskiej Górki jak i powyżej Kamesznicy da się on podzielić na trzy części, z których dolną i górną składają piaskowce, środkową zaś szaro-zielonawe iłołupki lub margle z wtrąceniami czarnych albo bardzo ciemno-brunatnych sferosyderytów ilastych. One stanowią według Hoheneggera piąty pas karpackich sferosyderytów i w tym to kompleksie znaleziono w kilku punktach na Śląsku przed rokiem 1861 cefalopody, znajdujące się obecnie w zbiorach paleontologicznych w Monachium, a cytowane przez Hoheneggera w objaśnieniach do mapy geologicznej Karpat na str. 32.

Hohenegger podaje:

Ammonites Renauxianus d'Orb.
Acanthoceras Mantelli Sowerby.
„ *Couloni* d'Orb.
„ *Rhotomagense* Brogn.
„ *complanatus* Sow.
„ *Meyerianus* d'Orb.

a opierając się na tych przeważnie cenomańskich typach, naznacza ogniwu istebneńskiemu także wiek cenomański.

Już prof. Roemer w r. 1870 zauważył (Geologie v. Oberschlesien pag. 284), że oznaczenie tych amonitów przez Hoheneggera wobec ich bardzo złego zachowania jest nader wątpliwem i to skeptyczne zapatrywanie potwierdziło nasze późniejsze przed paru laty dokonane, szczegółowe zbadanie tych poszczególnych okazów. Przy tem badaniu doszliśmy nadto do wniosku, że częścią są one najprawdopodobniej z innych punktów i pokładów aniżeli Hohenegger przypuszczał, częścią zaś może tylko otoczakami znalezionymi na drugorzędnem łożysku, częścią wreszcie są one zupełnie nieoznaczalne.

Na piaskowcu ciężkowickim, którego nieprzerwany ciąg dał się wyśledzić tylko aż po Cięcinę i Radziechów, kończy się w naszym terenie serya spodnich pokładów karpackich. W dalszym ciągu południowych stoków pierwszego wału karpackiego koło Zadziela i Oczkowa, gdzieby również należało oczekiwać ciężkowickich piaskowców i sferosyderytów, dały się dostrzedz w łomach zadzielskich jedynie niektóre ławice bardziej gruboziarnistych odmian, które leżąc pod niewątpliwie eoceńskiemi warstwami, zbliżają się cokolwiek do typów z Kamesznicy lub z potoku Glinny. W każdym jednak razie miąższość owych ławic konglomeratycznych nie jest znaczną i prawdopodobnie ogniwo ciężkowickie wy-

klinowuje się ku wschodowi, zatrzymując główny swój rozwój na pograniczu śląsko-galicyjskiem koło Istebnej i Kamesznicy.

Nad piaskowcem istebneńskim spoczywa w potoku Glinny niezbyt gruby kompleks brunatno-popielatych, piaszczystych łupków ilastych, przypominający nieco łupki z ammonitami ze Spasa w Galicyi wschodniej. Podobieństwo to występuje szczególnie w dolnej części kompleksu, ku górze natomiast poczynają się strzałkowate, cienkie warstewki piaskowca, nieznane zupełnie w obrębie łupków ze Spasa. Położenie stratygraficzne obu kompleksów jest zresztą podobne, w obu miejscach podkładem jest prawdziwy piaskowiec godulski, a resztki cefalopodów, znalezione w okolicy Spasa, mianowicie oznaczony przez Vaceka[1]) *Amaltheus Requienianus* d'Orb., forma turońska lub cenomańska, wskazuje w każdym razie co najmniej na średnią kredę.

Kartograficznie niepodobna było jednak wydzielać na mapie tego kompleksu łupków z potoku Glinny; nieznaczna jego grubość: zaledwie 100—150 metrów, tudzież ścisły związek z piaskowcami strzałkowatymi, czerwonymi iłami, a dalej numulitowym konglomeratem, spowodowały nas do połączenia go na karcie z eoceńskimi czerwonymi iłami. Nie jest nadto wykluczonem, że jest to czysto lokalna odmiana najdolniejszych łupków eoceńskich.

Piaskowce pod czerwonymi iłami wyznaczone tą nazwą na mapach są piaskowcami bez żadnych szczególniejszych cech petrograficznych, które jedynie na podstawie stratygraficznej należy uważać za nieco niższe od typowego górnego eocenu.

Czerwone iły stanowią zwykle dolne ogniwo eocenu w naszym terenie i są ściśle związane z piaskowcem wapnistym, o nierównem ziarnie i z okruchami granitu tudzież innych skał krystalicznych. Tak w okolicy Żywca, Kamesznicy i Węgierskiej Górki, jako też i dalej na północy koło Oczkowa, odgraniczają wiśniowe iły w miąższości co najwięcej 100—120 metrów kredowe pokłady od numulitowych eoceńskich piaskowców, na których znowu spoczywają grube partye drobnoziarnistych, eoceńskich, płytowatych piaskowców bez numulitów, natomiast zaś z wtrąceniami szarych, piaszczystych iłołupków. Wszędzie prawie, gdzie występują czerwone iły, nieomylnie znachodzą się także ostre, szkliste, szmaragdowo-zielone, lśniące piaskowce, które jako cieniutkie warstewki kilkucalowe leżą na przemian z czerwonymi iłami. Na powierzchni tych ciemno-zielonych, krzemionkowych piaskowców, których występowanie w okręgu Gorlickim podnieśliśmy już dawniej[2]),

[1]) Michael Vacek. Beitrag zur Kenntniss der mittelkarpathischen Sandsteinzone. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1881).

[2]) Dr. L. Szajnocha. Vorlage der geologischen Karte der Gegend von Gorlice. (Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt 1880).

trafiają się drobniutkie hieroglify i gniazdka zczerniałego pirytu, tudzież, nie brak zazwyczaj w pobliżu ciemno-brunatnych sferosyderytów ilastych z wielką zawartością manganu, której to i czerwone iły swe zabarwienie przeważnie zawdzięczają. Czerwone iły z Juraszowa, zbadane przez p. Grzybowskiego, zawierają liczne otwornice z rodzajów Rotalia, Nodosaria, Cristellaria, Flabellina, Pullenia, Truncatulina, Rhabdamina, Ammodiscus, Reophax, Haplophragmium, Lituola, Trochammina, Textularia, Gaudryina.

Czerwone iły leżą częstokroć, jak w Kamesznicy lub na zachód od Węgierskiej Górki, na kilkunastumetrowym pokładzie piaszczystej łyszczykowej strzałki, a dotykają ku górze numulitowych piaskowców. Na karcie włączyliśmy numulitowy piaskowiec do czerwonych iłów, oddzielając jako osobny, drugi kompleks eoceński, drobnoziarniste piaskowce z łupkami bez numulitów, i w naszym terenie, mianowicie w części południowej można wyróżnić cztery lub pięć regularnych pasów czerwonych iłołupków, wliczając już w to i podobne wyższe cokolwiek czerwone iły oligoceńskie. Przedewszystkiem wszakże nie należy zapominać, iż nie można czerwonych iłów uważać za jeden absolutnie stały poziom stratygraficzny w eocenie karpackim, lecz że takie same iły z takimi samymi ciemno-zielonymi piaskowcami znachodzą się tak w naszym terenie, jak i dalej ku wschodowi w okręgach naftowych Jasła, Krosna i Gorlic także trochę wyżej i w oligocenie.

Wydzielenie czerwonych iłów nadaje się bardzo do uwidocznienia na karcie, gdyż przebieg ich jest zazwyczaj regularny i jednostajny na dłuższą przestrzeń bez względu na formacyą, do której one należą i widocznie w różnych epokach powtarzało się osadzanie czerwonych iłów w równych warunkach miejscowych.

W naszym terenie, jakoteż w ogóle w zachodnio-karpackim obszarze Śląska i pogranicza Galicyi nie spotyka się czerwonych iłów prawie nigdy lub przynajmniej nader rzadko w kompleksach starszych od eocenu. Już Pusch zrobił pierwszy to spostrzeżenie; mówi on w drugim tomie swojej geologii Polski na str. 29: „am seltensten finden sich blaue und rothe Thonschichten untergeordnet im Teschner Kalkstein“, cytując przytem jako dwa wyjątki Niebory i Pasków w zachodnim Śląsku. Nasze spostrzeżenia najzupełniej to potwierdziły i dodać chyba można, iż tylko tu i owdzie zielonawo-szare, wąziutkie warstewki łupkowego iłu dadzą się dostrzedz w ogniwie łupków i wapieni cieszyńskich. Obie te facies, t. j. wapienie i czerwone iły, wykluczają się i zastępują wzajemnie i tylko po stwierdzeniu tego zjawiska można wybrnąć z chaosu nieraz różnowiekowych a petrograficznie jednakowo wykształconych, wiśniowych iłów z galicyjskich i północno-węgierskich Karpat.

Przyłączywszy na mapie numulitowe piaskowce do czerwonych iłów, musimy jeszcze dodać tutaj kilka słów o ich występowaniu.

Petrograficznie bardzo silnie odróżniają się w naszym terenie eoceńskie piaskowce z numulitami od takichże piaskowców bez numulitów. Pierwsze są zazwyczaj gruboziarniste o lepiszczu wapiennem i nierównem ziarnie, nieraz przechodzą w konglomeraty lub okruchowce i prawie zawsze ułożone w potężnych ławicach zawierają ułamki lub nawet całe bryły czerwonego granitu, mlecznego kwarcu, tudzież chlorytowych lub talkowych łupków. Numulity w znacznej stosunkowo ilości występują na niektórych punktach. Takim przedewszystkiem bogatym w numulity punktem jest opisany w rozdziale trzecim lewy brzeg Soły powyżej Węgierskiej Górki i z tego miejsca posiadamy liczne okazy mniej lub więcej dobrze zachowanych numulitów, pomiędzy którymi przeważają szczególnie *Nummulites Lucasana* Defr., *Num. Guettardi* Arch., *Orbitoides radians* Arch., *Orb. dispansa* Sow., podczas gdy inne gatunki, których oznaczenie na innem miejscu może nastąpi, w nieznacznej tylko liczbie są reprezentowane. Prócz numulitów można także odnaleść inne resztki zwierzęce, ułamki bryozów i kolce cydarytów, tudzież okruchy skorup bliżej nieoznaczalnych.

Pod każdym względem odpowiadają nasze piaskowce numulitowe pokładom z Ropy, opisanym przez dra Uhliga [1]) i niewątpliwie jestto jeden dalszy ciąg tychże samych pokładów.

W naszym terenie mogliśmy wprawdzie dotychczas skonstatować znachodzenie się numulitów jedynie w części południowej, koło Węgierskiej Górki i powyżej wsi Szare, nie ulega jednak wątpliwości, że ten pas numulitowy przechodzi także na północy koło Oczkowa, gdzie brak odsłonięć niedozwolił dłuższych poszukiwań. Hohenegger podaje prócz tego na swej mapie numulity w części północnej tej okolicy koło wsi Wieprza, powyżej Lesnej i na wschód od Radziechowa, w części południowej zaś koło Milówki, Rajczy i w dolinie Sól, w tych jednak miejscach numulitów widocznie rzadkich nie mogliśmy sprawdzić naocznie. Dr. Tausch podaje w swej krótkiej notatce z r. 1888, iż znalazł numulity w okolicy Żywca „an verschiedenen Punkten“.

E o c e ń s k i e p i a s k o w c e, tworzące warstwy płytowate z grubszemi wtrąceniami łupków i margli piaszczystych, leżą, jak wspomnieliśmy powyżej, na czerwonych iłach i tworzą tym sposobem górną połowę zachodnio-galicyjskiego górnego eocenu. Zawierają one bardzo wiele łyszczyku, tudzież żył krystalicznego kalcytu i przechodzą w odmiany bardziej muszlowate, strzałkowe, przypominając nieraz żywo dolnokredowe ropianieckie typy wschodniej Galicyi. Pod tym względem wszyscy nowsi geologowie karpaccy,

---

[1]) Dr. V. Uhlig. Vorkommen von Nummuliten in Ropa in Westgalizien. (Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt 1882, pag. 71).

jak przedewszystkiem dr. Zuber w dolinach Prutu i Czeremoszu, a dr. Uhlig w okolicach Gorlic i Jasła, podobne zrobili spostrzeżenia i obaj[1]) podnoszą w ostatnich swych pracach to podobieństwo petrograficzne. Łatwo jest też dlatego, powodując się zanadto samym charakterem petrograficznym, w wielu miejscach przesunąć granice kredy i eocenu, gdzie one zwłaszcza bezpośrednio do siebie dotykają, t. j., gdzie przedeoceńska denudacya zniszczyła pokłady średniej grupy czyli godulskiego piaskowca, jak to ma miejsce n. p. w najbliższej okolicy Ropy na południe od Gorlic.

W eoceńskich płytowych piaskowcach albo raczej w szarych łupkach rozdzielających warstwy piaskowca występują jasno-brunatne lub popielate sferosyderyty tworzące 6-ty pas Hoheneggera, rozwinięty dobrze w naszym terenie, szczególnie w okolicy Zadziela i Oczkowa. Charakterystycznemi są dla tego pasu wielkie geody piaszczystego sferosyderytu porozrzucane bezładnie w kruchych drobnoziarnistych niebieskawo-szarych piaskowcach i one to stanowią dwa górne pokłady rud żelaza wydobywanych dawniej w Oczkowie i Biernej. Nad nimi wreszcie spoczywają łupki menilitowe lub szare margle bez rogowców i resztek rybich, niewątpliwie równorzędne z typowymi menilitami.

Łupki menilitowe w typowym rozwoju w jednym tylko punkcie naszego terenu dały się skonstatować, t. j. poniżej wsi Zarzecze w średniem dorzeczu Soły. Są to ciemno-popielate lub brunatnawe liściaste łupki ilasto-wapienne z wykwitami ałunu i resztkami rybiemi i z tego to prawdopodobnie punktu pochodzą szczątki rybie, o których najpierw M. Hörnes a później Hohenegger[2]) kilkakrotnie wspominał.

Dr. Dragutin Kramberger w swej pracy[3]) o rybach kopalnych z galicyjskich łupków menilitowych opisał pochodzący z Rajczy: *Hemirhynchus Zitteli* n. sp., oraz wzmiankował o znachodzeniu się resztek *Meletta crenata* Heckel w Zarzeczu pod Żywcem.

Prócz tego na południe od Węgierskiej Górki na prawym i lewym brzegu Soły znajdują się łupki marglowe z łuskami rybiemi, uważane przez Hoheneggera za menility. Łupki i margle ciemno-popielate wtrącone między typowe eoceńskie piaskowce koło potoku Boszorki i koło Gołuszkowa są jedynie podobną do meni-

---

[1]) Dr. R. Zuber. Studya geolog. we wschodnich Karpatach. (Kosmos 1882). Dr. V. Uhlig. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. (Jahrb. der k. k. Geolog. Reichsanstalt 1883).

[2]) Hohenegger. Geologische Untersuchungen in Teschen. (Heidingers Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften. Wien VI, Band 1850, p. 107).

[3]) Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische der Karpathen. (Palaeontographica XXVI Band. Cassel 1879—1880), porówn także: tegoż. Bemerkungen zur fossilen Fischfauna der Karpathen. (Verhandl. d. Geol. Reichsanst. 1882).

litów odmianą eoceńskich iłołupków, natomiast margle z piaszczystymi łupkami na prawym brzegu Soły poniżej wsi Cisiec zastępują niewątpliwie miejsce menilitów, nie posiadając jednak ich typowych własności petrograficznych, nie mogły przeto być wydzielone na mapie pod tem nazwiskiem. Nad łupkami i marglami z Ciśca następują masywne bryłowe drobnoziarniste piaskowce, najwyższe piętro galicyjskich Karpat.

Piaskowiec magórski składają, jak to już Paul[1]) w Magórze Orawskiej i w wielu okolicach północnych Węgier wykazał, drobnoziarniste masywne piaskowce jasno-szare, przypominające pod wielu względami podobnemi żyłami kalcytu, a nawet mniej lub więcej wyraźnymi hieroglifami, piętro godulskie. Piaskowiec jest przeważnie glaukonityczny, ciemno-zielony i zawiera wiele wtrąceń ciemnych iłołupków, tudzież czerwonych i siwych iłów, o których mówiliśmy powyżej. W naszym terenie składa on całe źródłowisko górnego dorzecza Soły, t. j. potoków Sól, Ujsoł i Rycerki i dosięga tam znacznej bardzo miąższości. Ku wschodowi i północy wsuwa się pod Milówkę i Cięcinę i dotyka eoceńskich dolin Małej i Wielkiej Sopotni. Wielka zawartość łyszczyku i glaukonitu jest dla niego cechą charakterystyczną, a drobne żyły kalcytu równie dobrze i licznie występują w nim koło Ujsoł lub Rycerki jak w powiecie Jasielskim i Sanockim koło Królika Wielkiego lub Łupkowa.

Przechód piaskowców w piaszczyste łupki i margle częstokroć powoli się odbywa i jedynie strzałkowate twardsze odmiany łupków przedstawiają typ bardziej dla oka wybitny. Oligoceński piaskowiec magórski zajmuje w naszym terenie nader znaczną przestrzeń i przechodzi tak na zachód, jak też i ku wschodowi na terytoryum węgierskie. Dawniejsze prace karpackie Foetterlego, Meiera i Babanka[2]) często wspominają o masywnym eoceńskim piaskowcu w trenczyńskim i orawskim komitacie i niewątpliwie mają na myśli bryłowy piaskowiec magórski. Niepodobna jednak rozdzielić tam na podstawie tych opisów choćby w przybliżeniu eocenu od oligocenu, gdyż najpierw cechy petrograficzne są nader

---

[1]) C. M. Paul. Die Nördliche Arva. (Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1868).
C. M. Paul. Das Karpathen-Sandsteingebiet des nördlichen Ungher und Zempliner Comitates. (Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1870).

[2]) Franz Foetterle. Ueber den Karpathensandstein im Arvaer Comitate. (Jahrb. 1851).
Franz Foetterle. Geologische Uebersichtskarte von Westgalizien. (Verhandlungen 1860).
Franz Babanek. Die nördlichen Theile des Trentschiner-Comitates. (Jahrbuch 1866).
R. Meier. Die geologischen Verhältnisse des Terrains zwischen Rosenberg, Kralovany und Kubin. (Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst., 1866).

podobne do siebie, a dalej występowanie numulitów, tylokrotnie podnoszone przez tych autorów, nie zdaje się być cechą wyłączną dla eocenu i nie może stanowić linii granicznej. W każdym razie najwyższe grzbiety pogranicza galicyjsko-węgierskiego pokrywa to najmłodsze ogniwo karpackiego piaskowca.

Charakterystycznem dla oligocenu znamieniem jest, jak to już nadmieniliśmy na początku pracy niniejszej, nieregularny rozwój grzbietów i dolin. Zamiast równoległych pasm krzyżują się tu szczyty i wyżyny w różnorodnych kierunkach i brak najzupełniej wszelkiej jednolitości w przebiegu. Głównie odbija taki bezładny ustrój od równoległych ciągłych wałów godulskiego i ciężkowickiego piaskowca, który tak w naszym terenie, jak też i we wschodniej Galicyi nadaje przeważnie kierunek pasmom karpackim i odgrywa w orografii wybitną rolę, częstokroć nawet wyłącznie rozstrzygającą.

Co do ustroju wewnętrznego i tektoniki pokładów nieda się w naszym terenie dostrzedz jakakolwiek zasadnicza różnica w pojedynczych ogniwach. Tak w utworach cieszyńskich jak w godulskim piaskowcu lub w eocenie i piaskowcu magórskim uwarstwowanie jest stosunkowo regularne, fałdy występują przeważnie bez uskoków lub przerw i dyslokacya jakakolwiek należy do wypadków rzadkich i anormalnych. Fałdy okazują budowę jednostronną, t. j. iż nie znachodzimy normalnych antyklinalnych siodeł i żłobów, o jednakowym stromym upadzie w przeciwnych kierunkach, lecz niemal we wszystkich wypadkach północne skrzydło siodła jest nader strome, prawie prostopadłe, trwa nader krótko, podczas gdy południowe skrzydło posiada łagodne nachylenie ku południowi i w skutek tego na dłuższej znacznie przestrzeni na jaw występuje. Przykłady wybitne takich jednostronnych siodeł widzieliśmy n. p. na Grojcu lub koło wsi Świnnej w dorzeczu Koszarawy. Wskutek krótkości ku północy skierowanego nachylenia niejednokrotnie może ta część siodła ujść uwagi badacza, który widząc na znacznych przestrzeniach upad jednakowy południowy może przez to zupełnie mylnie przeceniać miąższość pokładów. Tak ma się przedewszystkiem z kompleksem godulskiego piaskowca, który n. p. wzdłuż Soły między Porąbką a Zadzielem tworzy kilka takich przesuniętych fałdów, których północne skrzydła zaledwie w mniejszej części dadzą się dokładnie oznaczyć, podczas gdy części południowe z południowem nachyleniem przeważają olbrzymio na całej przestrzeni.

Utwory neokomskie, eoceńskie i oligoceńskie podobnie się zachowują i jedynie tam, gdzie znaczniejsze kompleksy łupków bardziej plastyczne uległy licznym drugorzędnym powyginaniom, taka budowa mniej wyraźnie przebija i wśród mniejszych pobocznych siodełek, trudno się dopatrzeć głównego fałdu. Doskonale

pojął ten rodzaj tektoniki pokładów karpackich Vacek[1]) w badaniach okolic Turki, Sambora i Alsó-Vereczke, a profile jego trafnie oddają ogólny obraz układu. Jedna tylko okoliczność uszła po części jego uwadze, występująca często nawet w naszym terenie, t. j. że północne skrzydła siodeł niejednokrotnie są znacznie wywalcowane i kompleksy szczególnie łupków mniejszą okazują tam grubość niż na wydłużonych skrzydłach południowych. Zjawisko to wszędzie da się skonstatować w całych galicyjskich Karpatach; dr. Zuber zauważał je w dolinach Prutu i Czeremosza, dr. Uhlig zaś w okolicach Gorlic i Jasła.

Rzadko natomiast napotykamy w naszym terenie większe uskoki i przerzucenia. Na szczytach siodeł, szczególnie w pokładach dolnokredowych, występują wprawdzie lokalne krótkie usunięcia lub przerwy na małej przestrzeni, ale niepodobna z tego robić dłuższych linii tektonicznych, które mamy natomiast niewątpliwie na północnem pobrzeżu Karpat ku nizinom nadwiślańskim i podolskim. Nie wszędzie bowiem, gdzie dwa ogniwa nie bezpośrednio po sobie następujące dotykają się na krótszej lub dłuższej przestrzeni i tworzą transgresyą lokalną, potrzeba koniecznie uciekać się do uskoków i przerzuceń, owszem w przeważnej ilości wypadków mamy do czynienia z objawami dawniejszej denudacyi, która zniszczywszy brakujące pośrednie ogniwo przed osadzeniem się następnego, wywołuje transgresyą bez dyskordancyi. Takim przykładem znakomitym w swoim rodzaju jest kotlina żywiecka. Na zachód i południe ogranicza ją wał godulskiego i ciężkowickiego piaskowca, na którym leżą zgodnie warstwy eoceńskie i magórskie, podczas gdy ku północy wysterczają neokomskie łupki i wapienie. Ogólny przebieg warstw jest tam h. 3 do h. 5, to jest z południowego zachodu ku północnemu wschodu a oś dłuższa elipsowatego zagłębienia kotliny żywieckiej stoi niemal prostopadle do tego kierunku i biegnie mniej więcej z północnego zachodu ku południowemu wschodowi. Dla tego też nie może tu być mowy o wypiętrzeniu, o wielkiem siodle dolnokredowem, które musiałoby być zgodnem w przebiegu, również h. 3 lub h. 5, lecz najwidoczniej denudacya bądź rzeczna, bądź morska, zniszczyła między końcem piętra cenomańskiego a początkiem epoki eoceńskiej cały wał środniokredowy i obnażyła wapienie i łupki neokomskie z cieszynitami, naturalny podkład ogniw późniejszych.

Równocześnie też przyjąć musimy, że już przed eoceńską epoką istniały północne pasma karpackie, wzniesione nad poziom morza w konturach mniej więcej odpowiadających dzisiejszej konfiguracyi powierzchni. Pokłady cieszyńskie i godulskiego piaskowca

---

[1]) Vacek. Beiträge zur Kenntniss der mittelkarpatischen Sandsteinzone. (Jahrb. 1881).

ulegając fałdowaniu już w ciągu pierwszej połowy formacyi kredy uzyskały prawdopodobnie swój ogólny zarys w czasie turonu i senonu, kiedy, jeśli nie cały obszar zachodnio-galicyjskich Karpat, to przynajmniej bardzo znaczna ich część stanowiła płaty lądu stałego, którego brzegów dopiero dalej na zachodzie koło Frydku lub na południu trenczyńskiego i orawskiego komitatu szukać należy. Paul[1]) skonstatował już w r. 1865 brak warstw Puchowskich czyli górnej kredy (senonu) w północno-zachodniej części komitatu trenczyńskiego koło Olesnej i Rakowy, na zachód od Czaczy i tam, równie jak w naszym terenie, bezpośrednio na dolnej lub środkowej kredzie leżą eoceńskie warstwy z numulitami.

Niepodobna nam wchodzić tutaj w wytłómaczenie tej luki w seryi formacyi, przedmiot ten zanadto obszerny na później zostawić musimy, gdy dalsze badania w Karpatach zachodniej Galicyi dostarczą więcej materyału porównawczego; na razie zadowolimy się skonstatowaniem, że między epoką cenomańską a eoceńską miała denudacya dosyć czasu do wyżłobienia zagłębień jak kotlina żywiecka lub podobna doń zapadlina Bobrów w północnej Orawie. Kotlina żywiecka przedstawia też ładny przykład ostrej zatoki lub fjordu, do której wpływał z północy krótki lecz szeroki strumień przedeoceński.

Jeszcze pod jednym względem daje nam kotlina żywiecka cenne wskazówki geologiczne. Jeżeli zestawimy najwyższy punkt w kotlinie, do którego sięgają neokomskie wapienie, z najwyższym punktem godulskiego piaskowca, czyli pagórek Gruszka powyżej wsi Radziechowa wysoki 665 metrów n. p. m. i szczyt Skrzyczne wyniosły do 1·250 metrów otrzymamy jako *minimum* miąższości godulskiego ogniwa 585 metrów, co z pewnym dodatkiem wzięte, może przedstawiać pierwotną grubość godulskiego piaskowca. Bierzemy liczbę 585 mtr. z pewnym dodatkiem, gdyż denudacya od czasów eoceńskich mogła zredukować znacznie pierwotną wysokość szczytów godulskich, tak, że w ogóle grubość piętra godulskiego zawartą jest w granicach może jakich 800 do 1.000 metrów.

Jeszcze kilka słów o przebiegu i kierunku pokładów.

W południowej i zachodniej części naszego terenu cechującym i normalnym biegiem tak u kredowych jak i eoceńskich warstw, jest h. 3 do h. 5, czyli kierunek z południowego zachodu ku północnemu wschodowi. Od Mikuszowic, Żywca i Zadziela bieg przechodzi w godzinę 6-tą, to jest w czysty kierunek z zachodu na wschód, a gdzieniegdzie da się dostrzedz i hora 7 jako zapowiedź dalszego wygięcia Karpat środkowej i wschodniej Galicyi. Przejście kierunku z h. 3 do h. 6 odbywa się zwolna, łagodnie, bez nagłych

---

[1]) Paul C. M. Das linke Waagufer zwischen Sillein, Bistriz und dem Zilinkaflusse im Trentschiner Comitate. (Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanstalt. 1865).



WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST

DO

6

ZESZYTU SZÓSTEGO

(arkusze: Grybów-Gorlice, Muszyna, Jasło-Dukla, Ropianka, Lisko)

OPRACOWANY PRZEZ

Dr. WŁADYSŁAWA SZAJNOCHĘ

Prof. Uniw. Jagiell.



KRAKÓW.

KOSZTEM WYDZIAŁU KRAJOWEGO KRÓL. GALICYI I LODOMERYI.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.

1896.

Osobne odbicie z tomu XXXI. Sprawozdań Komisyi fizyograficznej Akad. Umiej.

W sprawie
Atlasu geologicznego Galicyi.

W r. 1895 wypowiedział JP. Dyrektor c. k. Państwowego Zakładu geologicznego w Wiedniu, w sprawozdaniu z czynności tegoż zakładu [1]), swoje zapatrywanie na sposób zdejmowania map Atlasu geologicznego Galicyi, wydawanego przez Komisyę fizyograficzną. Wynikiem tych zapatrywań było życzenie, aby na każdej mapie Atlasu położono dopisek, że mapa ta wykonana została „przy użyciu zdjęć c. k. Państwowego Zakładu geologicznego". Ponieważ Redakcya Atlasu geologicznego przekonaną była, że to życzenie jest niesłuszne — zadaniem bowiem geologów, podejmujących się na polecenie Komisyi fizyograficznej wykonywania map geologicznych dla Atlasu, było wykreślenie takich map na podstawie samodzielnego zbadania odpowiednich okolic, nie zaś sprawdzanie lub uzupełnianie map wydawanych przez c. k. Państwowy Zakład geologiczny — więc nie mogła ze swej strony uczynić zadość temu nieusprawiedliwionemu życzeniu, a kierujący wydawnictwem Atlasu uwiadomił o tem Dyrektora c. k. Państwowego Zakładu geologicznego; ażeby jednak autorom Atlasu geologicznego podać sposobność do wypowiedzenia własnego zapatrywania w tej mierze, wystosowała Redakcya do nich następujące zapytania:

[1]) *Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt.* 1895 Nr. 1.

1) Czy i o ile W. Pan przy wykonaniu map własnych korzystał ze zdjęć c. k. Państwowego Zakładu geologicznego w mierze: 75000.

2) Czy W. Pan zgadza się na zamieszczenie na mapach własnych dopiski, żądanej przez c. k. Państwowy Zakład geologiczny, któraby wskazywała, że mapy Pańskie wykonane zostały przy użyciu zdjęć Państwowego Zakładu geologicznego.

Na te pytania otrzymała Redakcya następujące odpowiedzi:

C. k. Państwowy Zakład geologiczny nie ogłosił drukiem map geologicznych okolic, objętych arkuszami przeze mnie opracowanymi i do druku przysposobionymi, przeto nie byłem i nie jestem obowiązany liczyć się z takowemi i dlatego mogłem je śmiało uważać za nieistniejące. Atoli w chwili, kiedym już miał na podstawie własnych czteroletnich badań geologicznych dwa pierwsze arkusze, a mianowicie Tyśmienica - Tłumacz i Monasterzyska, gotowe do druku, dostałem do rąk od ś. p. Prof. A. Altha celem porównania rzeczone dwa arkusze odręcznej mapy geologicznej wiedeńskiej. Byłbym chętnie skorzystał z tych map, gdyby były zawierały cośkolwiek, z czegoby skorzystać było można. Niestety nietylko, że nie znalazłem tam niczego, czegobym nie miał na własnych mapach, ale co więcej nie znalazłem tam bardzo ważnych rzeczy, któren ja na miejscu widział i któren na swych mapach zaznaczył, jako rzeczy po raz pierwszy przeze mnie zbadane. Różnice moich map i wiedeńskich uwidoczniły się, pomijając drobniejsze usterki i widocznie na teoryi polegającą szablonowość map wiedeńskich, w następujących ważnych punktach:

1. Badacz wiedeński czy też rysownik nie zaznaczył utworu jurasowego. Wprawdzie nie pominął on go bez śladu, bo i nie mógł tego uczynić, gdyż już podówczas był znany ten utwór w pewnych punktach nad Dniestrem, Złotą Lipą i Koropcem, tylko pod inną nazwą i w innej rozciągłości, niż ja go zbadałem i do dokładnego oznaczenia wieku geologicznego doprowadziłem. To też na mapach wiedeńskich pod nazwą bliżej nieokreślonego piętra kredowego został ten utwór zaznaczony, ale tylko w tych miejscowościach i w tej rozciągłości, gdzie go już poprzednio Łomnicki jako dewon, po Łomnickim zaś Alth opisał jako tryas.

Dopiero moje badania nietylko rozszerzyły znajomość granic tego dziwnie sprzecznego utworu, ale przez zebranie prawdziwie olbrzymiego materyału paleontologicznego i uczynienie go zdolnym do bliższego oznaczenia przez preparaty gutaperkowe, za które, mówiąc nawiasem, zostałem w r. 1881 na Wystawie lekarsko przyrodniczej podczas III-go Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich w Krakowie nagrodzony bronzowym medalem, doprowadziły do bliższego, dokładnego oznaczenia wieku geologicznego i wykazały, iż to nie jest ani dewon, ani nawet wiedeńskich geologów kreda, ale górny biały jura. Jako taki też został po raz pierwszy zaznaczony na moich mapach.

2. Na mapach wiedeńskich nie znalazłem nigdzie zaznaczonych warstw cenomańskich, chociaż takowe znajdują się w naturze na obydwóch mapach, gdzie tylko odsłania się dolna granica utworu kredowego.

3. Trzecia również ważna różnica między mojemi mapami a wiedeńskiemi tyczy się utworu trzeciorzędnego, bo pominąwszy już tę okoliczność, że po stronie pokuckiej, t. j. na prawym brzegu Dniestru zaznaczono na wiedeńskich mapach warstwy nulliporowe w tych miejscach, gdzie ich wcale niema, musimy zauważyć, że opuszczono zupełnie zaznaczenie warstw słodkowodnych, chociaż takowe na obydwóch mapach w mowie będących widzieć można wszędzie, gdzie się tylko dolna granica trzeciorzędu odsłania. Opuszczono na bardzo wielu punktach zaznaczenie warstw baranowskich, a wcale nie wydzielono warstw podhajeckich.

Pisząc tekst do rzeczonych swych map, wydanych w pierwszym zeszycie Atlasu geologicznego Galicyi, chciałem z początku umieścić w takowym porównanie swych map z mapami wiedeńskiemi. Zauważyłem atoli, że takie porównanie wypadnie zbyt niekorzystnie dla map wiedeńskich i że samej instytucyi, która puściła w świat takie karty geologiczne, bądź co bądź nie przyniesie wielkiego zaszczytu. Dlatego od tego zamiaru odstąpiłem, mając przedewszystkiem na względzie, że to są mapy odręcznie wykonane.

Co się zaś tyczy innych arkuszy, obejmujących karty dalsze geologiczne, których samodzielne opracowanie poleciła mi Komisya fizyograficzna Akademii Umiejętności i czegom w przeciągu trzynastu lat dokonał, t. j. co się tyczy map: Brzeżany, Pomo-

rzany, Buczacz-Czortków, Kopyczyńce, Borszczów, Mielnica, Okopy, to nie miałem sposobności porównywania ich z odpowiedniemi kartami geologicznemi wiedeńskiemi. Odwoływanie się zaś Dyrekcyi c. k. Państwowego Zakładu geologicznego w Wiedniu na to, iż wiele map odręcznych zostało wydanych Wydziałowi krajowemu Galicyi, wcale mnie do niczego nie obowiązuje, albowiem nigdy nic z Wydziałem krajowym do czynienia nie miałem i z żadnych map, jakie tenże Wydział ma w swem posiadaniu, nie korzystałem.

Zresztą, dopóki mapy geologiczne wiedeńskie, jako odręczna robota, nie są ustalone i lada chwila zmienić się mogą, gdy wiadomości w jakikolwiek sposób posunięte zostaną naprzód, tak długo nikt na seryo z niemi liczyć się nie może. Nawet gdyby rzeczone mapy geologiczne wiedeńskie były wydane z datą roku oraz z podpisem Zakładu geologicznego państwowego[1]), ale jako odręczna robota, to i wtenczas nie nadawałyby się jeszcze do zwyczajnej krytyki, jako takie, które ogółowi nie są dostępne, jak niemi są mapy wydawane w Atlasie geologicznym Galicyi.

Jeżeli przy wydawnictwie pierwszego zeszytu Atlasu geologicznego nie uważałem za stosowne nawet w tekscie wspomnieć o mapach Państwowego Zakładu geologicznego, które miałem sposobność porównać z mojemi, to tem mniej mogę się zgodzić na jakiekolwiek dopiski na arkuszach moich map późniejszych, przy których sporządzaniu odpowiednich map wiedeńskich nawet nie widziałem.

Franciszek Bieniasz (m. p.).

1. Do swych badań terenu objętego zeszytem IV. używałem map w skali 1 : 25000, które się obecnie znajdują w archiwum Wydziału Krajowego.

2. Z map Instytutu geologicznego nie korzystałem wcale, a to z powodu, że wiedziałem, iż mapy te są bardzo niedokładne, a powtóre także i dlatego, że — jak wiadomo — ja już wtenczas zupełnie odmienne od geologów wiedeńskich i ich krajowych adeptów miałem zapatrywania co do wieku poszczególnych karpackich

[1]) Podpisu takiego niema na mapach, które widziałem.

formacyi — zapatrywania, które wskutek badań późniejszych badaczy okazały się zupełnie uzasadnione.

3. Z tego powodu oświadczam kategorycznie, że praca moja jest zupełnie niezawisłą od prac Instytutu geologicznego, i nie zgadzam się na zamieszczenie odnośnych napisów na moich mapach.

Dr. Emil Habdank Dunikowski (m. p.).

Zanim podpisany przystąpił do wykonania map geologicznych, objętych zeszytem VII, jakoteż następnych, musiał obznajomić się z całą literaturą dotyczącego obszaru, nietylko tą, jaka w Rocznikach c. k. Państwowego zakładu geologicznego się znajdywała, lecz także z pracami niezależnie od Zakładu geologicznego ogłoszonemi. Koniecznem było również zaznajomienie się z mapami wydawanemi przez c. k. Państwowy Zakład geologiczny, już dla tego samego, że te mapy są wyrazem ówczesnych zapatrywań stratygraficznych, opartych na pracach tak geologów Zakładu, jako też po za nim stojących badaczów.

Zaznajomienie się jednak tego rodzaju, przedwstępne, konieczne dla każdego autora, zajmującego się tym samym przedmiotem, wpływało i wpływa o tyle na bieg jego pracy, o ile każda zdobycz naukowa wpływać może i powinna. Nie idzie jednak za tem, by ponowne opracowanie jakiegoś materyału, oparte na należytem uwzględnieniu prac poprzedników a równocześnie na odmiennych poglądach autora i wynikających stąd zmianach doniosłych, było tylko przeróbką mało znaczącą, uzupełnieniem małoważnem czyli po prostu nieco tylko zmienioną kopią oryginału. Przeciwnie — podpisany twierdzi odnośnie do siebie — opracowanie ponowne tak tekstu, jak części Atlasu przezeń wykonanej jest zupełnie samodzielnem. Podpisany odpowiada w tej pracy za swe własne poglądy, a nie swoich poprzedników, przeciw którym zaznacza swoje odrębne stanowisko. Opracowanie zaś takie nie potrzebuje żadnych dopisków na korzyść innych autorów lub instytucyi. Takim samym żądaniom, prędzej może uzasadnionym, powinien byłby zadość uczynić c. k. Zakład geologiczny państwowy np. na mapie Tietzego i umieścić dopisek, że mapa Lwowa Tietzego jest mało zmienioną kopią mapy Althowskiej. Tyle w ogólności.

Odnośnie do map, jakie podpisany już wykonał, jakoteż w toku opracowania się znajdujących, zaznacza tenże, że to opracowanie jest zupełnie samodzielnem. Podpisany, jak to z map dotychczasowych widoczna, nie opuścił żadnej cząstki kraju, któréjby sam nie zwiedził, i dlatego też w wykreśleniu poszczególnych formacyi nie trzymał się wcale tych samych granic wytyczonych na mapach c. k. Zakładu Państwowego geologicznego. Porównanie szczegółowe map wykonanych przez podpisanego z mapami Zakładu wykazuje najlepiej tę niezgodność, która tem więcej ujawnia się tam, gdzie z powodu odmiennego poglądu podpisanego na podział utworów szczególnie dyluwialnych, zupełnie odstąpiono od wykreśleń, przyjętych przez jego poprzedników (Uhliga, Hilbera i Tietzego).

Na mapach podpisanego niema wyróżnionych przez jego poprzedników utworów dyluwialnych, jak: g l i n y r z e c z n e j, g l i n y r z e c z n e j z p o k r y w ą p i a s k o w ą, g l i n y b a g i e n n e j, *Hügelmoorensand'u* i t. d. Natomiast wprowadził podpisany r u m o s z e tak znamienne dla niżu nadbużańskiego, a które poprzednicy jego niewłaściwie do kredy zaliczyli. To też ustąpić musiały z map podpisanego owe ogromne płaty kredowego utworu, nakreślone przez Uhliga i Hilbera w miejsce zapoznanych rumoszów. Z pomiędzy piasków dyluwialnych wydzielił podpisany p i a s k i l o t n e, które jako pozostałość dawniejszego okresu polodowego utrzymały się do obecnej chwili. Wreszcie rozkład glin i piasków dyluwialnych jest w szczegółach zupełnie inny, aniżeli na mapach poprzedników.

Wynikły stąd różnice zanadto uderzające, a dlatego wypadało zupełnie odstąpić od metody i zapatrywań, jakich trzymali się geologowie Zakładu. Jeżeli zaś mimo to w niektórych szczegółach zgodne są te mapy, jak np. w nakreśleniu rzeczywiście istniejących odkrywek kredowych, to wynika z natury rzeczy samej, ale i w tym razie linie nakreśleń nie zupełnie są zgodne. Na żadnej też z map podpisanego nie można wykazać, by te linie zupełnie się nakrywały, a co miałoby miejsce, gdyby te linie były bez zwidzenia odnośnej odkrywki wprost przekopiowane.

Ileż znowu nowych szczegółów zawierają mapy wykonane przez podpisanego, których brak na mapach jego poprzedników! Dość porównać np. mapy: Busk - Krasne, Kamionkę Strumiłową,

Złoczów i Brody, Sokal, Waręż i Żółkiew i inne. Ile np. Uhlig zaznaczył odkrywek kredy na mapie sokalskiej, a ile podpisany? Jak np. wygląda mapa Żółkwi, nakreślona przez Hilbera, w porównaniu z mapą podpisanego? Według Hilbera występują bez przerwy prawie piaski tam, gdzie podpisany wydziela znaczne płaty gliny dyluwialnej, jak np. między Przystanią a Mostami Wielkimi i t. d.

Większe jeszcze różnice przedstawia mapa Lwowa, wykonana przez Tietzego, tak, że z niej jako wielce niepewnej wprost korzystać nie było możliwem. Mapa ta dla podpisanego miała tylko wartość ujemną, bo przestrzegała go, jak nie należy wykonywać map geologicznych. Zakładowi mapa ta wcale zaszczytu nie przynosi, a zrzecze się on zapewne wszelkich pretensyi do naszych geologów i Akademii, jeżeli rażące błędy — nie same tylko drobne usterki — (jakichby się nie dopuścił nawet początkujący geolog) dosadnie w przyszłym zeszycie będą wytknięte.

Oto np. kilka grubszych błędów z tej wiązanki. Tam gdzie niema ani śladu trzeciorzędu pod dworem zamarstynowskim albo pod Kamienopolem, zaznacza Tietze na swej mapie trzeciorzęd nawet znaczniejszymi płatami. W Polanach zaznacza kredę tam, gdzie szczery bieleje piasek. Za rogatką Janowską, gdzie plac wyścigowy i ćwiczeń wojskowych, zajmują cały obszar lotne piaski, tworzące największą dobrze znaną wydmę pod samym Lwowem — tam według Tietzego sama tylko glina się rozpościera i t. d. To samo odnosi się w większej jeszcze mierze do mapy Gródek-Jaworów, wykonanej przez tego samego autora.

Jakżeż tu mówić o korzystaniu z map tego rodzaju, w których co krok prawie trafia się nietylko na niedokładności, lecz co gorsza na mylne lub niezgodne z rzeczywistym stanem przedstawienie rzeczy?

Z powodów zatem powyżej wyłuszczonych oświadcza podpisany:

1) Przy wykonywaniu map swoich nie korzystał podpisany z map c. k. Państwowego Zakładu geologicznego w ten sposób, aby one były podstawą lub służyły nawet do uzupełnienia jego własnych badań, samodzielnie przeprowadzonych.

2) Podpisany nie zgadza się dlatego na umieszczenie dopisku, żądanego przez c. k. Państwowy Zakład geologiczny, gdyż te mapy

zostały wykonane bez względu na istniejące, czy opublikowane czy w rękopisie zostające zdjęcia Zakładu; mapy bowiem Zakładu albo nie wszędzie zgadzały się z rzeczywistym stanem rzeczy, albo opierały się na zapatrywaniach niezgodnych z poglądami stratygraficznymi podpisanego.

M. Łomnicki (m. p.).

1. Z arkuszy mapy specyalnej Galicyi 1:75 000, które zdejmywałem z polecenia Wysokiego Wydziału Krajowego od roku 1880 począwszy, t. j. arkusze: a) Biała-Bielsko, b) Żywiec, c) Ujsoły, d) Maków, e) Rabka, f) Gorlice-Grybów, g) Jasło, h) Dukla, i) Muszyna, k) Ropianka, l) Lisko, m) Wola Michowa, n) Wieliczka-Myślenice, widziałem i znam — o ile pamiętam — tylko dwa, t. j. arkusz Wieliczka, który jest wydany drukiem, a nadto arkusz Lisko, który raz przed 12 czy 14 laty widziałem w kancelaryi inżyniera Syroczyńskiego w Wydziale Krajowym. Z arkusza wydanego przez Dra Tietzego istotnie korzystałem, z arkusza Lisko nic prawie korzystać nie mogłem, a innych 11 arkuszy wcale nie znam.

2. Wobec tego nie mogę się zgodzić dzisiaj na umieszczenie w nagłówku moich map dopisku żądanego przez Dyrekcyę c. k. Zakładu geologicznego i jedynie w tekscie do arkusza Wieliczka-Myślenice będę mógł zaznaczyć, iż z tej publikacyi dostępnej dla każdego i ja naturalnie korzystałem, nawet podczas jej wypracowania, skoro np. wspólnie z Dr. Tietzem odbyłem wycieczkę w okolicy Lanckorony i Budzowa. Rozumie się samo przez się zresztą, że w tekscie do moich map wspominać będę wielokrotnie o pracach Dra Uhliga odnośnie do okolic Jasła, Krosna i Dukli.

Dr. Władysław Szajnocha (m. p.).

Wykonane przeze mnie mapy geologiczne, mające wejść w skład Atlasu geologicznego Galicyi [1]) polegają na zdjęciach przeprowadzonych w p o l u na kartach c. i k. Wojskowego Zakładu geograficznego w mierze 1:25000, które następnie przeniesione

[1]) Załośce, Tarnopol, Trembowla, Podwołoczyska, Skałat-Grzymałów, — oraz Przemyślany, Rohatyn, Halicz-Kałusz, Bóbrka-Mikołajów, Żydaczów-Stryj.

zostały na mapy w mierze 1 : 75000. Kopie map c. k. Państwowego Zakładu geologicznego (1 : 75000) służyły mi, wraz z odpowiedniemi sprawozdaniami z wycieczek i rozprawami, za pożądany środek pomocniczy literacki. Pewna część wspomnianych map wiedeńskich, odnoszących się do okolic, których zdjęcie geologiczne już przeprowadziłem, nie jest mi, niestety, dotychczas znana. Już obecnie muszę się jednak zastrzedz przeciwko podejrzeniu, jakobym nie uznawał wielkich naukowych zasług moich poprzedników, albo miał zamiar zaprzeczać, że z ich prac korzystałem [1]. Uważam raczej za rzecz potrzebną określenie, w jaki sposób korzystałem z wymienionych naukowych środków pomocniczych. Sądzę, że odpowiednie zapiski będą na swojem miejscu w tekscie objaśniającym, ale w tytule map moich w żadnym razie zamieszczone być nie mogą. Zaznaczenie na tytule moich map, że korzystałem z kart wiedeńskich, mogłoby dać powód do mylnego przypuszczenia, że do podobieństwa map moich i wiedeńskich przyczyniło się naśladowanie kolorowego rysunku tych ostatnich, gdy tymczasem to częściowe podobieństwo w rzeczywistości stąd wynika, że tak jedne jak drugie mapy mają być kartograficznym wyrazem spostrzeżeń po części identycznych. Wogólności odróżniać należy konieczne, samodzielne powtórzenie dawniejszych spostrzeżeń, które z natury rzeczy służyć mają za podstawę do spostrzeżeń nowych, od reprodukowania opisów owych dawniejszych spostrzeżeń. Byłoby zapewne rzeczą zbyteczną dowodzić, że w pierwszym przypadku dawniejsi badacze wymienieni być powinni w tekscie pracy naukowej, ale nie w jej tytule. Pod tym względem nie należy — bez dostatecznych powodów — odstępować od przyjętego zwyczaju. Tyczy się to zarówno rozpraw naukowych, jak i należących do nich map. Ta okoliczność, że mapy wiedeńskie tylko w formie odręcznie kolorowanych kopii przystępne są ogółowi za pośrednictwem handlu księgarskiego, jest w danej sprawie bez znaczenia. O ile pożądanem było rozpowszechnianie map wiedeńskich drogą księgarską, o tyle też zasługiwały te mapy na wydatne uwzględnienie ze stanowiska ogólnego, i rzeczywiście znalazły takie uwzględnienie w dotychczasowej literaturze a wielokrotnie nawet w podręcznikach naukowych.

[1] Porów. *Verhandl. d. Geolog. Reichsanstalt.* 1895 Nr. 1.

To naukowe znaczenie map wiedeńskich zostanie też jeszcze dokła dniej ocenione w moim tekscie do Atlasu geologicznego. O uży waniu map wiedeńskich przy wykonywaniu rysunku barwnego n moich mapach nowszych i o wiele dokładniejszych, nie mogło je dnak być mowy. Mapy wiedeńskie mogą wprawdzie bardzo dobrz służyć do ogólnego pooryentowania się w okolicy mało znane Ale w toku mojej szczegółowszej pracy nie mogłem z nich korzysta Zdejmując mapy w mierze 1 : 25000, zawsze po kilka odkry wek, po kilka dolin bocznych uwzględniałem tam, gdzie p przednio ze wszystkich tych szczegółów zbadano tylko niektór zjawiska, występujące przypadkowo także w dolinach głównyc (Podole !). Inne szczegóły znikły niejako z map wiedeńskich sku kiem uogólnienia zrobionych spostrzeżeń, któreto postępowani zresztą nasuwało się samo przez się. Te schematyzowane wydzieleni barwne na mapach wiedeńskich, jakkolwiek zresztą bardzo cenn dają obraz zupełnie fałszywy, gdy idzie o pojedyncze okolic i miejscowości, a nie o wielką geologiczną prowincyą. Dla na jako dla osiadłych w kraju badaczów miejscowych i szczegółowycl wydzielenia owe nie mogły być wcale punktem oparcia. Opra się mogliśmy jedynie na tych ogólnych wynikach badań, po na większej części już wielokrotnie w literaturze uwzględnionycl które na mapach wiedeńskich rzetelnie przedstawione zostal Te wyniki znaleść też można w objaśnieniach do map wiedeńskic w Rozprawach i Rocznikach Państwowego Zakładu geologiczneg częstokroć w formie rozpraw obszernych i w treść bogatych. T w wysokim stopniu cenne publikacye, łącznie z tą okolicznośc że kopie map wiedeńskich można było otrzymywać drogą ksi garską, tak że one obecnie znajdują się w posiadaniu praw wszystkich większych zakładów naukowych, umożebnią w prz szłości wyjaśnienie, w jakim wzajemnym naukowym stosunl obydwie mapowe publikacye, o których mowa, do siebie pozostaj Wówczas też okaże się, czy nasze mapy geologiczne różnią s względem dawniejszych tylko w szczegółach, czy też sposób spor dzania map naszych odpowiada wogóle nieco odrębnym wymag niom naukowym, t. j. co do Podola, czyni zadość potrzebie prze stawienia kartograficznego pewnych poszczególnych części sklad wych tej krainy, których genetyczne różnice przeważnie dopie obecnie mogły wyjść na jaw.

Dr. Wawrzyniec Teisseyre (m. p.).

Ponieważ geologiczna mapa Krakowskiego Księstwa, wydana przez Zakład geologiczny państwowy wiedeński, pojawiła się w r. 1888, moja mapa zaś tworząca trzeci zeszyt Atlasu geologicznego Galicyi, w r. 1894, zatem w sześć lat po tamtej, nie może to zatem ulegać żadnej wątpliwości, że tekst i mapa geologicznego Zakładu państwowego były mi dobrze znane i że przy ostatniej redakcyi mojej mapy zostały uwzględnione.

W tekscie do trzeciego zeszytu Atlasu Galicyi postawiłem tę sprawę jasno i niedwuznacznie. Zaznaczyłem tam, że obydwie te mapy (t. j. Dra Tietzego i moją) wykonał ten sam zakład geograficzny wiedeński, w tej samej wielkości, na tem samem czarnem tle, podług tej samej metody, skutkiem czego obydwie mają ze względów formalnych wiele podobieństwa; z tego powodu zaznaczyłem także ważniejsze różnice, pomiędzy niemi zachodzące, oczywiście różnice rzeczowe; przyczem główny nacisk położyłem na część szczegółową swej mapy, z całą sumiennością niemal drobiazgowo opracowaną a będącą niezbitym owocem pracy samodzielnej i oryginalnej. Z tej części jednak, a nie skądinąd, wzięła swój początek część mapy ogólna i nie wiadomo mi, w czem tu zachodzić mogą jakie wątpliwości.

Umieszczeniu notatki na każdym arkuszu mapy, tej treści, jakoby mapa ta powstała *„mit Benützung der Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt“*, sprzeciwiam się z następujących powodów:

a) ponieważ częściowe wyszczególnianie literatury na takiem miejscu jest rzeczą zbędną i niezwyczajną;

b) ponieważ żądanie c. k. geologicznego Zakładu wiedeńskiego jest niesłuszne i niesprawiedliwe, a to znów z następujących powodów:

α) ponieważ wobec takiej notatki, umieszczonej na arkuszach szczegółowej części mej mapy, której nawet przy największem uprzedzeniu z map Tietzego nikt nie wyprowadzi, trzebaby przypuścić, jakobym przy swej pracy posługiwał się jakiemiś bliżej nieokreślonemi a bardziej szczegółowemi zdjęciami geologicznego Zakładu wiedeńskiego, — coby było nieprawdą, a dawałoby powód do rozmaitych nieporozumień;

β) ponieważ wobec różnych innych enuncyacyi geologicznego Zakładu — o jakiejś niebywałej metodzie assymilacyi i reprodukcyi na szkodę pojedynczych autorów i całego Zakładu i t. p. — enuncyacyi, które widocznie przeciw wydawnictwu geologicznego

Atlasu Galicyi są skierowane, umieszczenie takiej notatki równałoby się przyznaniu, jakoby w ten sposób napiętnowana mapa nie była wynikiem własnych badań, ani nawet owocem porównania terenu z dawniejszemi mapami (Hoheneggera, Römera i t. d.), lecz że jest poprostu reprodukcyą mapy wiedeńskiej, — coby znowu było nieprawdą wobec tego, że zdjęć geologicznych dokonywałem samodzielnie i niezależnie przez długi szereg lat (po części przed Tietzem) — i to nie na podstawie map 1 : 75000, lecz na starych fotograficznych kopiach geograficznego instytutu, odbitych w stosunku 1 : 27000, jak o tem oprócz brulionu świadczą także liczne moje na posiedzeniach Komisyi fizyograficznej niemal corocznie składane sprawozdania, kilka prac szczegółowych w tym czasie i z tego zakresu przeze mnie ogłoszonych, a niemniej także cały geologiczny i paleontologiczny materyał, właśnie w dawniejszych latach obficie nagromadzony, przeze mnie i przez innych niewiedeńskich geologów oznaczony, dotychczas w zbiorach Komisyi istniejący, tworzący przecież główną i całkowicie wystarczającą podstawę do zaznaczeń w mej mapie zawartych.

Księstwo krakowskie nie jest krajem dla wiedzy świeżo zdobytym. Żadna jego mapa nie może już być absolutnie samodzielną i wręcz oryginalną; każda jest krytyczną i do dzisiejszego poziomu wiedzy dostrojoną reambulacyą map dawniejszych. Taką jest mapa Tietzego, taką jest także moja mapa. Porównanie ich i ocena może być przedmiotem jawnej i poważnej krytyki, ale nie powinna być powodem do osobistych napaści.

St. Zaręczny (m. p.).

Nad zdjęciem obszaru objętego zeszytem II-gim Atlasu geologicznego Galicyi pracowałem przez pięć lat (1881—1885) prawie bez przerwy, posługując się przytem mapami c. i k. Wojskowego Zakładu geograficznego w mierze 1 : 25000 i starając się przedewszystkiem o to, ażeby w mapach zaznaczać — aż do najdrobniejszych szczegółów — tylko to, co w naturze istotnie dostrzegłem.

Rozumie się samo przez się, że jak przy każdej umiejętnej pracy, uważałem za obowiązek poznać dokładnie całą odpowiednią literaturę i korzystanie z niej zaznaczyć sumiennie w stosownych

miejscach tekstu. Że tego obowiązku dopełniłem w jak najwydatniejszej mierze, przyzna mi każdy, kto zechce pracę moją dokładniej przejrzeć.

Oprócz dawniejszych podań Puscha, Altha, Kelba i i., przedewszystkiem prace pp. C. M. Paula i Dra E. Tietzego zajmują się obszarem, o którym mowa, i one położyły pierwszą podstawę do słusznego, choć jeszcze bardzo mało ścisłego podziału tamtejszych osadów karpackich. Co do szczegółowych spostrzeżeń jednak i co do mapy tych autorów, to niestety uznać je muszę za bardzo niedokładne i niedostateczne. Nie czynię z tego zarzutu autorom, było bowiem rzeczą niemożebną w przeciągu kilku tygodni, które oni mieli do rozporządzenia, przeprowadzić rzecz, która mnie samego kosztowała pięć lat wytężonej pracy.

Ta okoliczność dowodzi już sama przez się, że mapa wykonana tak pobieżnie i w znacznej części z pamięci, mimo swojego wymiaru 1:75000, nie mogła służyć za podstawę do moich rzeczywistych i oryginalnych zdjęć szczegółowych.

Że — mimo zgody w zasadniczych zapatrywaniach — zaraz z początku wyłoniły się znaczne różnice w szczegółach i w mapowych zaznaczeniach, tego dowodzi polemika pomiędzy Drem Tietzem i mną, wywołana już moimi pierwszymi krokami w tej okolicy [1]). Gdyby jednak nawet nasze mapy więcej się zgadzały ze sobą, niż się zgadzają rzeczywiście, to i wtedy przecież profile dołączone do mojego tekstu (38 figur na 5 tablicach) dowiodłyby każdemu znawcy, że ma do czynienia ze zdjęciem oryginalnem.

Co do zasadniczej kwestyi wreszcie, czy mapy c. k. Państwowego Zakładu geologicznego, wydawane w kopiach ręcznie kolorowanych, uważać należy za zwyczajną publikacyą, czy też za prywatnie udzielony manuskrypt, to jestem stanowczo za zapatrywaniem pierwszem, ponieważ mapy te każdy nabywać może drogą kupna po stałych cenach ogłoszonych cennikiem; nie można

---

[1]) Zuber, *Detail-Studien zwischen Delatyn und Jabłonica. Jahrb. d. geol. R. A.* 1882.

Tietze, *Beiträge zur Geologie von Galizien.* Tamże 1883.

Zuber, *Einige Bemerkungen in Bezug auf die Geologie der ostgalizischen Karpathen. Verh. d. geol. R. A.* 1883. Nr. 15.

zatem dla map tych stawiać jakichkolwiek innych wymagań, co do sposobu powoływania się na nie w pracach naukowych, jak dla każdej innej wiadomości zawartej w literaturze.

Z wymienionych powodów oświadczam stanowczo, że co do obszaru Karpat, którego zdjęcie mapowe geologiczne wykonałem, uważam za zupełnie wystarczające, jeżeli prace c. k. Państwowego Zakładu geologicznego obok pozostałej literatury wymieniono i krytycznie oceniono w tekscie do Atlasu geologicznego Galicyi, a życzenie wyrażone swojego czasu [1]) przez JP. Dyrektora c. k. Państwowego Zakładu geologicznego, żeby na każdej naszej mapie umieszczony został dopisek „przy użyciu zdjęć c. k. Państwowego Zakładu geologicznego", jest zdaniem mojem całkiem nieusprawiedliwione i zbyteczne.

Dr. Rudolf Zuber (m. p.).

Wedle zapatrywań Redakcyi i Autorów Atlasu geologicznego Galicyi nie potrzeba zatem wprowadzać jakichkolwiek zmian w tytule map w Atlasie tym wydawanych.

W Krakowie dnia 1 lipca 1896 r.

Prof. Dr. F. Kreutz.

---

[1]) *Verhandl. d. geol. R. A.* Nr. I str. 22.



Kraków, 1896. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST

DO

ZESZYTU SZÓSTEGO.

(arkusze: Grybów-Gorlice, Muszyna, Jasło-Dukla, Ropianka, Lisko)

OPRACOWANY PRZEZ

Dr. WŁADYSŁAWA SZAJNOCHĘ
Prof. Uniw. Jagiell.



KRAKÓW.
KOSZTEM WYDZIAŁU KRAJOWEGO KRÓL. GALICYI I LODOMERYI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1896.

Kraków, 1896. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.

TREŚĆ.



WSTĘP.

Badania geologiczne, których rezultatem są mapy objęte
ɜzytem niniejszym, przeprowadzone zostały częścią w r. 1880
ɩolica Gorlic i Ropy), w r. 1881 (okolice Ropianki, Jasła i Du-
) i w r. 1882 (okolica Liska i Komańczy), częścią zaś w r. 1891
ɩolica Muszyny i Krynicy) i mapy te powinny były bezpośred-
› potem wyjść z druku. Różne okoliczności, niezależne bynaj-
ıiej ani od autora, ani od Wydziału Krajowego, którego ko-
em badania się odbywały, ani od Akademii Umiejętności kierują-
ı wydawnictwem Atlasu geologicznego Galicyi były powodem, że
łoszenie ich drukiem opóźniło się w kilkanaście lat po ukończeniu
jęcia i niepotrzebnem jest chyba tłómaczyć, że mapy te pod
ıjednym względem zawierać muszą usterki, błędy i niedokład-
ści, których przed 14 lub 16 laty nie byłyby miały. Rozwój
wy w ostatnich latach geologii karpackiej sprawił, że niejedno
wniejsze zapatrywanie stratygraficzne zostało zmienionem i zmo-
fikowanem, na mapach wszakże nie zawsze można było te
ɔdyfikacye przeprowadzić pomimo rewizyi częściowej, dokonanej
roku 1891, i pomimo uwzględnienia całej i bogatej nowszej
ɜratury, odnoszącej się do zbadanego terenu, i stąd też pochodzą
pewne niezgodności map z tekstem, których to bez komplet-
go nowego zdjęcia w polu niepodobna było zupełnie usunąć.
zedewszystkiem dotkliwym brakiem niniejszego tekstu jest brak
elu nowszych dat i spostrzeżeń z kopalń naftowych, których to
t bez szczegółowego powtórnego zwiedzenia wszystkich nowych
tak licznych kopalń niepodobna było należycie zebrać i zużytko-
.ć. Dwa pierwsze rozdziały niniejszego tekstu były już przed 10
y p. t.: „Studya geologiczne w Karpatach Galicyi zachodniej.
ɩolica Gorlic, Jasła i Krosna“ ogłoszone drukiem w Kosmosie
ɔm. XV r. 1886) i obecnie powtórzone są z licznemi zmianami

i uzupełnieniami, reszta zaś opisu pojawia się obecnie po raz pierwszy, oparta głównie na oryginalnych, podczas zdjęć robionych na miejscu zapisków, a nadto na bogatej literaturze karpackiej ostatnich lat kilkunastu. W pierwszej linii podnieść tutaj należy prace Państwowego Zakładu geologicznego we Wiedniu, którego szczegółowe zdjęcia dotarły wszakże do naszego terenu dopiero w r. 1882, a zatem już po przeprowadzeniu naszych własnych zdjęć, z których pierwsze krótkie sprawozdania publikowane były w *Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt* w r. 1880. (*Vorlage der geologischen Karte der Gegend von Gorlice*) i w r. 1881 (*Geologische Karte der Gegend von Jasło und Krosno*).

Wszystkie prace innych badaczy, pomiędzy którymi przedewszystkiem prof. dr. Uhliga na pierwszem miejscu wymienić należy, uwzględnione zostały w dzisiejszem opracowaniu o ile możności, bez wprowadzania wszakże w razach spornych polemiki często zupełnie bezcelowej i bezkorzystnej, i dążeniem autora niniejszego tekstu było wszędzie, gdzie potrzeba, zaznaczyć owoc pracy i późniejszych od niego badaczy, o ile owoc ten mógł on uważać za zdrowy i zupełnie dojrzały.

Wszelkie badania geologiczne w Karpatach mają i dzisiaj jeszcze przy szybkim postępie wiedzy — czasową tylko wartość i z tego też punktu widzenia tak mapy objęte niniejszym zeszytem jak i tekst objaśniający będą dopiero podstawą do badań późniejszych, dla których warunki i okoliczności będą już o wiele korzystniejsze, aniżeli były przed laty kilkunastu.

Najważniejsze prace odnoszące się do geologii okolic Gorlic, Jasła, Krosna i Muszyny powstałe po roku 1880 są następujące:

1) Claudius Angermann. *Die Naphthafelder in Wietrzno.* (Jahrb. Geol. Reichs.) 1889.

2) Klaudyusz Angermann. *Źródła naftowe w Karpatach.* Jasło 1893. Część I i II.

3) Klaudyusz Angermann. *Naftowy pas Bobrzecki.* (Kosmos) 1895.

4) Józef Grzybowski. *Mikrofauna karpackiego piaskowca z pod Dukli.* (Rozprawy Wydz. matem. przyrodn. Akad. Umiej. Krak. T. XXIX.) 1894.

5) C. M. Paul. *Zur Geologie der westgalizischen Karpathen.* (Verhandl. Geolog. Reichs. 1886 nr. 6).

6) C. M. Paul. *Bemerkungen zur Karpathen-Litteratur.* (Jahrb. Geol. Reichs. 1894).

7) Dr. Emil Tietze. *Beiträge zur Geologie von Galizien. F. Einige Beobachtungen in der Umgebung von Krosno.* (Jahrb. Geol. Reichs. 1889).

8) Dr. Emil Tietze. *Die Gegend von Wietrzno. Die Gegend von Iwonicz.* Tamże 1889.

9) Dr. Victor Uhlig. *Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen.* (idem 1883).

10) Dr. Victor Uhlig. *Ueber eine Mikrofauna aus dem Alttertiaer der westgalizischen Karpathen.* (Jahrb. Geol. Reichs. 1886).

11) Dr. Victor Uhlig. *Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. I Theil. Die Sandsteinzone zwischen dem penninischen Klippenzuge und dem Nordrande.* (Jahrb. Geolog. Reichs. 1888).

12) Dr. Victor Uhlig. *Bemerkungen zur Gliederung Karpatischer Bildungen.* (ibid. 1893).

13) H. Walter i Dr. E. Dunikowski. *Geologiczna budowa naftonośnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat.* (Kosmos 1882).

14) Heinrich Walter u. Dr. E. Dunikowski. *Das Petroleumgebiet der galizischen Westkarpathen mit 2 Tafeln.* Wien 1883. Herausgegeben mit Unterstützung des k. k. Ackerbau-Ministeriums.

Teren objęty wschodnią połową arkusza Grybów - Gorlice, tudzież arkuszami Jasło i Ropianka stanowi najbardziej ku południowi wysuniętą część rozległego dorzecza Wisłoki, począwszy na północy od miasta Jasła, gdzie z Wisłoką łączą się jej dwa najważniejsze górne dopływy: Ropa i Jasiołka, ku południowi zaś aż do granicy galicyjsko-węgierskiej.

Trzy doliny: Ropy, Wisłoki i Jasiołki biegnące z grzbietów granicznych w silnych bardzo zakrętach i zwrotach ku Jasłu, wyrzeźbiły w swem rozległem porzeczu nader rozmaicie powierzchnię tej części pasu galicyjskich Karpat i gęsta bardzo siatka wód, strumyków i potoków wcina się miejscami głęboko w potężny system różnorodnych karpackich piaskowców, odsłaniając nieraz bardzo dokładnie całą seryę różnowiekowych utworów. Liczne potoki boczne, jak Żdynia, Małastówka, Libusza, Moszczanka i Osobnica w dolinie Ropy, Kłopotnica, Iwla i Wilsznia w dolinie Wisłoki, a wreszcie dopływy Jasiołki, jak Chlebianka, Łęki, Mszanna i Sołotwina uzupełniają odsłonięcia głównych arteryi i dostarczają nie mniej cennych wskazówek co do budowy geologicznej wyższych części naszego obszaru.

Pod względem orograficznym rozpada się okolica Gorlic i Jasła na dwie wielkie, na pierwszy rzut oka już bardzo różniące się połowy: część północną, niższą, zaledwie pagórkowatą, i część

południową, znacznie wyższą, z pasmami i grzbietami bardzo wybitnymi czyli część właściwych Karpat, jeżeli tamtą, drugą połowę do Podkarpacia zaliczyć jeszcze zechcemy.

Jako bardzo dobra granica obu części da się wybornie użyć gościniec Dukielsko-Gorlicki, biegnący przez Żmigród u stóp pierwszych, wznioślejszych pasm karpackich, mniej więcej równoległe z ogólnym kierunkiem tak pojedyńczych grzbietów jak też i składających je utworów eoceńskich lub oligoceńskich.

Na północ od tego gościńca widzimy teren lekko pagórkowaty, o przeciętnem wzniesieniu 300—350 *m.* nad poziom morza, z pośród którego rzadko gdzie wysterczają wyższe do 400 lub ponad 400 *m.* wysokie wzgórza, na południe natomiast podnoszą się znaczne pasma wysokości średniej 700 do 750 metrów i pojedyńcze większe masy dosięgają tam nawet 800, 820 lub 850 metrów. Takiemi pasmami są: ku zachodowi — grzbiety Białej Skały (860 *m.*), Hańczowej Góry (821 *m.*), Magóry Małastowskiej (814 *m.*), ku północy — szczyty Wątkowej (847 *m.*) i Świerzowej (803 *m.*), a dalej ku wschodowi — wierzchołki Cergowej Góry (718 *m.*), Piotrusia (731 *m.*), lub Tokarni (698 *m.*) powyżej Jaślisk.

Najwyższym w ogóle punktem tej okolicy jest grzbiet graniczny Lackowa (999 *m.*) wznoszący się na południe od Ujścia ruskiego w górnem dorzeczu Ropy, gdzie nadto wszystkie inne pasma graniczne w ogóle wyżej się wznoszą, aniżeli szczyty graniczne dalej ku wschodowi w dorzeczu Wisłoki i Jasiołki, przewyższające w bardzo rzadkich tylko wypadkach wysokość średnią 650 do 700 *m.*

I tutaj także spotykamy to samo zjawisko, które zwróciło naszą uwagę już dawniej w okolicach Żywca i Białej, że linia graniczna między Węgrami i Galicyą nie biegnie bynajmniej linią grzbietów najwyższych, lecz trzyma się najściślej rozdziału wód, wijąc się odpowiednio do kierunku wód spływających na pozór bez wszelkiego prawidła, wpośród skupionych, stłoczonych w jedną masę wysoczyzn Karpat.

Najbliższa okolica Jasła wykazuje najniższe punkty w naszym terenie od 228 do 233 *m.* n. p. m. ponad łożyskiem Wisłoki i Jasiołki, tworzących tutaj szerokie, alluwiami wypełnione równiny, które odbijają dosyć wyraźnie od jednostajnych, lekko pagórkowatych sąsiednich okolic.

Zachodnia połowa arkusza Gorlice wraz z północną częścią galicyjskiego terytoryum na arkuszu Muszyna należy do dorzecza rzeki Białej, dążącej od Izb i Banicy koło Brunar, Kąclowej, Grybowa, Stróż i Wilczysk ku Bobowej i Siedliskom. Przeważna ilość pasm nie dosięga tu znaczniejszej wysokości i tylko niektóre grzbiety przewyższają wysokość 700 metrów, jak np. grzbiet Tokarni (828 *m.*), ponad Boguszą i Góry Czerli (871 *m.*), dalej grzbiet

Jaworza (882 *m.*), oraz charakterystyczny i daleko widoczny grzbiet Hełmu (779 *m.*) na granicy pomiędzy dorzeczem Ropy i Białej. Tak samo dolina Białej jak i jej dopływów głównych: Florynki, Ptaszkówki, Strzyławki, Krużlowej, Szalowskiego i Wojnarowskiego potoku dostarczają dobrych odsłonięć, wśród których przedewszystkiem łożysko Strzyławki koło Grybowa stało się ważnem i prawie klasycznem. Południowo-zachodnia część arkusza Muszyna należy już do dorzecza Popradu i jego głównego dopływu Muszynki, przybierającej z północy Kryniczankę i Piorunkę. Pasma Karpat podnoszą się tutaj już znacznie wyżej, zwykle do 800, 900 lub 1000 metrów, a nie są rzadkie grzbiety i wyższe, jak np. masa rozsiadłej potężnie Jaworzyny, której główny szczyt dosięga 1116 metrów, a pomniejsze: Groniek (1082 *m.*), Czubakowska (1077 *m.*) i Kotylniczy Wierch (1032 *m.*) nie wiele ustępują Jaworzynie, tej najwyższej w ogóle wyniosłości w całym obszarze Dukli, Krosna, Gorlic i Muszyny.

O przebiegu pojedynczych pasm i stosunku ich wzajemnym nie wiele da się w naszym terenie powiedzieć. W ogóle biorąc, pasma bardziej ku północy ku brzegowi Podkarpacia wysunięte są dłuższe, jednostajniejsze, regularniejsze w kierunku i wysokości, podczas gdy im bardziej w głąb Karpat idziemy, tem pasma stają się krótsze, zmienniejsze w przebiegu i wysokości, a tem samem doliny potoków coraz więcej okazują wydatnych zakrętów i kolan. Zresztą nie można tu mówić o urozmaiceniu większem krajobrazów; pasma wzgórz i stoki dolin przedstawiają się nader jednostajnie i jedynie żyzność gleby w niższej północnej połowie naszego terenu, a tem samem bujność roślinności i drzewostanów zasługuje na szczególniejszą uwagę. W wyższej połowie południowej, nawet wegetacya leśna przy coraz znaczniejszem trzebieniu lasów znika powoli i jedynym czynnikiem istotnie doniosłego znaczenia pod względem ekonomicznym są liczne kopalnie naftowe, rozsypane długim pasem od Iwonicza i Krosna w dorzeczu Wisłoka i Jasiołki aż po Smereczne i Ropiankę u źródłowisk Wisłoki.

Źródła mineralne Krynicy a poczęści także i Wysowej w ekonomicznym życiu tych okolic Karpat odgrywają również niemałą rolę. Krynica ze swemi licznemi szczawami żelazistemi jest też pod każdym, tak geologicznym jak i ekonomicznym względem okolicą bardzo ważną i ciekawą.



ROZDZIAŁ PIERWSZY.

Dolina Ropy od Jasła po Ujście Ruskie.

Jasło, punkt zetknięcia się trzech ważnych rzek podkarpackich: Ropy płynącej od zachodu, Wisłoki od południa i wreszcie Jasiołki od wschodu, nieznaczne tylko posiada wzniesienie nad poziom morza, zaledwie bowiem 233 *m.* i cała pobliska okolica, mniej więcej w jednomilowym promieniu, wykazuje bardzo mało wyższych cokolwiek punktów. Nie można tu prawie mówić o wybitnych szeregach pagórków lub o dłuższych, równoległych dolinach, lecz całą okolicę aż po Bednarkę i Żmigród ku południowi, po Biecz i Wójtowę zaś ku wschodowi, trzeba uważać za jednolitą masę orograficzną, która w skutek silnej i w różnych kierunkach działającej denudacyi straciła swój pierwotny charakter, i gdzie dziś niemal zupełnie zatarte ślady dolin i grzbietów podłużnych odnaleść się dadzą tylko przy najdokładniejszem badaniu geologicznej budowy.

Pierwszym, najmłodszym elementem w składzie geologicznym wspomnianej okolicy jest dosyć znaczna 3 do 4 kwadr. kilometrów obejmująca płaszczyzna między rzekami Ropą a Wisłoką, złożona z alluwialnych glin i piasków, których miąższość w skutek częstych wylewów obu rzek zagrażających ciągle przysiołkowi Gądki nieprzerwanie wzrasta.

Na około tej alluwialnej równiny jak też i dalej równolegle nad brzegami Ropy i Wisłoki ciągną się strome z glin i szutrowisk karpackich złożone dyluwialne terasy. Rozwinięcie dyluwium jest wcale znaczne w dorzeczu Ropy i mało miejsc znaleść można wzdłuż stoków doliny Ropy, gdzieby warstwy rodzime wychodziły na powierzchnię bez pokrycia dyluwialnego, jakkolwiek w przeważnej części miąższość gliny lub szutru nie bywa przecież dostatecznie wielką, aby ją uwidocznić można na karcie geologicznej. Cienkie warstewki delikatnej piaszczystej glinki spotyka się tutaj zresztą na każdym kroku, co przypisać należy przeważnie pokrywie lössu, a nadto składowi petrograficznemu łatwo wietrzejących, bogatych w wapno i glinkę piaskowców i margli eoceńskich, które mało oporu przedstawiają działaniu chemicznemu wody i w dalszym ciągu rozkładu tworzą wraz z lössem glebę ciepłą i pulchną, dzięki której powiat jasielski za jeden z najurodzajniejszych podkarpackich powiatów zawsze uchodzi.

Drugim z kolei elementem w budowie geologicznej okolic Jasła są eoceńskie piaskowce, występujące w dwóch równoległych pasach, oddzielonych od siebie doliną Ropy. Północny pas poczyna

się na lewym brzegu Ropy pod Jasłem i ciągnie się przez Trzcienicę, Siedliska i Sławęcin ku Skołyszynowi, mniej więcej w wysokości 260 do 320*m.*, południowy zaś rozchodzi się z jednej strony od Niegłowic przez Bajdy, Przysiacz, Harklowę i Głęboką na zachód ku Bieczowi, z drugiej zaś strony przez Żółków, Majscową, Glinnik polski i niemiecki, Łajsce i Łubno ku Piotrkówce, gdzie wkracza już w dorzecze Jasiołki.

Najbliższa okolica Jasła nie wiele korzystnych przedstawia odsłonięć. Naprzeciw nowego gmachu sądowego w samem mieście leżą kruche, drobnoziarniste, łatwo rozsypujące się piaskowce, oraz łupki piaskowcowe z kierunkiem h. 3·30 Półn. 25. Mniej więcej ten sam kompleks pojawia się nad rzeką Jasiołką, tuż koło cegielni Pollaka, gdzie cokolwiek grubsze, wyraźne warstwy szarego sypkiego piaskowca okazują kierunek h. 3·10 Półn. lub h. 3·30 Półn. 18.

Jest to widoczny spąg tych łupków wapiennych, które koło karczmy Łapiguza się pojawiają i które tak prof. Graczyńskiemu w Jaśle i Drowi Uhligowi [1]), jak Gabinetowi geologicznemu Uniw. Jagiell. dostarczyły ładnych i dobrze zachowanych odcisków rybich.

Koło karczmy Łapiguza jest ich główny punkt występowania, gdzie mieliśmy sposobność poznać je naocznie w r. 1889. Widać je tam koło karczmy oraz blizko Jasiołki koło starego pieca wapiennego dobrze odsłonięte z lekkiem nachyleniem warstw ku północy. Te cieniutkie, łatwo łupiące się łupki, pokryte nieraz dendrytami, podobne są bardzo bądź do znanych powszechnie łupków solenhofeńskich, bądź też do niektórych odmian słynnych wapieni łupkowych z Monte Bolca pod Weroną. Dawniej wypalano je na wapno, dzisiaj mają one jedynie geologiczne znaczenie, jako miejscowa odmiana łupków menilitowych z ciekawemi resztkami ryb, zupełnie takich samych, jak w innych typowych menilitach wschodniej i środkowej Galicyi. Ułożenie ich jest prawie poziome i jedynie koło starej prochowni widać w wąwozie lekkie nachylenie ku północy piaskowców pod nimi prawdopodobnie leżących.

Pierwsze, do badania korzystne odsłonięcia w pasie północnym, natrafiamy na lewym brzegu Ropy, poniżej mostu gościńca, prowadzącego z Jasła do Trzcienicy. Parę kroków za karczmą widać tam znaczniejsze urwiska z obnażonemi warstwami. Są to kruche, drobnoziarniste, szare lub niebieskawoszare, grubo uławicone piaskowce, leżące naprzemian z marglowatymi lub piaszczystymi, cokolwiek ciemniejszymi łupkami. Kierunek warstw jest h. 9, upad ku południowi 42°, odpowiadający normalnemu uławi-

---

[1]) Dr. Victor Uhlig. Reisebericht aus Westgalizien. (Verhandl. Geolog. Reichsanst. 1882 pag. 306).

ceniu warstw w tej części Karpat galicyjskich. Wierzchołek Trzcienica (punkt trygonometryczny 324 *m.*) tudzież grzbiet Bączała 317 *m.* wysoki, niewątpliwie z tych samych złożone są piaskowców. Na prawym brzegu Ropy, w pobliżu ujścia potoku Osobnica do Ropy, występują nieco poniżej punktu mierniczego 264 *m.* podobne kruche piaskowce z ilastymi marglami z biegiem h. 9, nachyleniem 65⁰ ku południowi. Tutaj poczyna się ów drugi, powyżej wspomniany, południowy pas eoceńskich piaskowców, dotykający dalej ku południowi w łożysku potoku Osobnica łupków menilitowych, rozwiniętych doskonale poniżej kościoła we wsi Osobnicy, o których to obszerniej nieco mówić będziemy w następnym rozdziale.

Trochę więcej petrograficznych typów napotykamy w dalszym ciągu tego pasu, którego się odtąd ciągle trzymać będziemy — gdyż zbadanie pasu północnego dalej ku północy poza Trzcienicę i Siedliska wychodziło poza obręb naszego zadania, — na obszarze gminy Harklowa, gdzie poszukiwania wiertnicze za naftą odkryły głębsze cokolwiek pokłady. W obrębie kopalni naftowej położonej na wschodnim krańcu wsi Harklowej, poniżej punktu mierniczego (304 *m.*) przybierają piaskowce bardziej żółtawą barwę i nie zawierają prawie wąskich warstewek łupków ilastych, powtarzających się tak często w odsłonięciach poniżej Trzcienicy. W pośród kopalni różnica ta najsilniej występuje; o jeden kilometr dalej ku zachodowi widać we środku wsi Harklowa warstwy eoceńskie ze zwykłym ich charakterem w postaci potężnych ławic kruchego zwietrzałego piaskowca z biegiem h. 7·20 i nachyleniem 11⁰ ku południowi. W najbliższej okolicy kopalni niema dokładniejszych odsłonięć i ograniczyć się trzeba na hałdach piaskowców wydobytych z szybów i otworów świdrowych, a okazujących przeważnie ten sam lub mało co odmienny charakter petrograficzny. Wszystkie szyby założone są w szerokim pasie ciągnącym się prawie zupełnie dokładnie z zachodu na wschód i bardzo niewiele zresztą prób robiono poza obrębem tego pasu naftowego, który do roku 1881 okazał się wyłącznie korzystnym. Najgłębszy (nr. 27) szyb podówczas dochodził do 187 sążni, większa część jednak znacznie była płytszą. Wydobyty z tych szybów olej skalny jest ciemny, zawiera wiele parafiny i okazuje zazwyczaj cięż. gatunkowy 24 do 28⁰ Beaumé. Maximum wydajności dziennej doszło w r. 1881 w szybie nr. 16 do 240 garcy oleju na dobę. Przeważna ilość szybów (34) leży na południowej stronie małego potoczka płynącego z zachodu ku Osobnicy, 5 zaledwie na stronie północnej, gdzie wyzierają również z pod ziemi rolnej pokłady gruboziarnistych, glaukonitycznych piaskowców.

Z kopalń w Harklowej otrzymał Gabinet geologiczny Uniw. Jagiell. próbki namułów wiertniczych z różnych szybów i próbki

te zbadane przez p. asystenta Dr. Grzybowskiego wykazały następujące otwornice:

Rhabdamina abyssorum Brad. (szyb Wittiga koło Radoszyc).
" *linearis* " " " " "
" *subdiscreta* Rzeh. (szyb wodny 40 metr).
Rheophax ovulum Grzyb. (szyb wodny 6 m.).
" *placenta* n. sp. (szyb Wittiga).
" *pilulifera* Brady (szyb Wittiga).
Ammodiscus gordialis P. et Jon. (szyb nr. 60 z 80 metr).
Trochammina sp. (szyb nr. 130 z góry).
Gaudryina sp. (szyb wodny 6 m.).
Textularia sp. (z iłów w potoku za wsią).
Globigerina triloba Rss. (szyb n. 130 z góry oraz szyb nr. 57 z 60 metr).
Globigerina bulloides Orb. (szyb nr. 130 z góry).
Rotalia sp. (z iłów w potoku za wsią).
Cristellaria sp. (z szybu nr. 23 ze 100 m.).
Guttulina sp. (z szybu nr. 57 z 151 m.).
Pulvinulina subcandidula Grzyb. (z szybu nr. 57 z 151 m.).
Orbitoides sp. (z szybu nr. 23 ze 100 m.).
Nummulites Boucheri de la Harp. (z szybu nr. 65) nadto ułamek inocerama, zęby ryb i bryozoa (z szybu nr. 65).

Profil kopalni[1]) naftowej w Harklowej po zestawieniu wszystkich powyższych dat, zdaje się być bardzo prostym; jest to komplex pod względem petrograficznym nader jednostajnie wykształconych piaskowców, które w mniej lub więcej grubych ławicach leżą zgodnie i regularnie na sobie z kierunkiem[2]) i upadem normalnym h. 7·20 Poł. 11°.

Mniej regularne uławicenie przedstawiają jary i dolinki na północnym, ku rzece Ropie zwróconym stoku grzbietu harklowskiego, poniżej punktu mierniczego 349 *m*. W głębokich a wąskich i stromych dolinkach widać tam poprzewracane i zburzone łupki z cienkiemi ławicami piaskowców tudzież szarawe lub żółtawe iłołupki i margle.

Upad i kierunek bywa tutaj najrozmaitszy od h. 2 Zach. 50° i h. 4 Półn. 85° aż do h. 9 Półn. 70°. I tutaj próbowano poszukiwań naftowych, wszakże zmienność i usuwanie się ciągłe

---

[1]) Kilka szczegółów odnośnie do dawnych kopalń w Harklowej zawiera artykuł p. t.: „Kopalnia ropy w Harklowej“ w „Górniku“ w 1882 str. 42

[2]) Wszystkie oznaczenia biegu i nachylenia podane w pracy niniejszej stosują się do skróconej metody górniczej, według której kierunek nachylenia wyraża się jedynie przez znak Południe lub Północ tak, iż np. znak h. 7·30 półn. 18° oznacza bieg h. 7 minut 30, czyli WNW—OSO, upad zaś ku NO pod kątem 18°.

pokładów zmusiło wkrótce do zaniechania rozpoczętych, zresztą dość płytkich, kopanych szybów. W największym z tych jarów, którym płynie potok Przysiak ku rzece Ropie, znajdujemy nadzwyczaj silnie rozwinięte dyluwium w postaci wapnistej, szarawo-żółtawej piaszczystej gliny z otoczakami głazów karpackich i licznemi źle zachowanemi skorupami ślimaków z rodzajów *Helix*, *Succinea* i *Clausilia*. Utwór ten gliny dyluwialnej zbliżony do tak nazwanej gliny górskiej (Berglehm) Paul'a i dr. Tietze'go z Karpat wschodniej Galicyi jest już z pierwszego wejrzenia przez swą barwę łatwy do rozpoznania i leży, jak to w kilku odsłonięciach łatwo skonstatować można, na wązkiej warstewce zwykłego karpackiego szutru z żółtymi otoczakami karpackich różnorodnych piaskowców.

Dalej ku zachodowi nie napotkaliśmy nigdzie wzdłuż doliny rzeki Ropy tak silnego rozwoju dyluwium; warstwy eoceńskie pokrywa wprawdzie i w najbliższej okolicy Kunowej i Grudny Kępskiej tu i owdzie pokład kilkunastocalowy gliny dyluwialnej, nie odgrywa ona tam jednak żadnej znaczniejszej roli w orografii terenu. We wsi Kunowej spotykamy znowu eoceńskie piaskowce, które poznaliśmy byli w Harklowej i Trzcinicy. Doskonale są one odsłonięte na prawym brzegu rzeki Ropy we wsi Grudna Kępska o kilkadziesiąt kroków od dworu i punktu mierniczego (266 *m.*) w wielkich łatwo dostępnych obnażeniach i okazują kierunek h. 7, a upad dosyć stromy, południowo zachodni. Ciągną się te kruche, drobnoziarniste, łatwo rozsypujące się piaskowce z lepiszczem iłowem z tym samym stałym petrograficznym charakterem i podobnem uławiceniem aż po gminę Belna, przykryte tu i owdzie szerokim płatem gliny dyluwialnej, z pod której wyzierają tylko zwietrzałe szczyty warstw szarego gliniastego piaskowca.

Drobne nadzwyczaj ziarno, wielka ilość łyszczyku i lepiszcze gliniaste, przeważające nad ilością ziarn kwarcu, charakteryzują ten rodzaj piaskowca, zbliżający się poniekąd do niektórych typów petrograficznych z rzekomej formacyi solnej wschodniej Galicyi.

Na południe od wsi Kunowej zmienia się charakter pokładów. Już na drodze z Kunowej do Głębokiej widać czarne smugi lepkich, cienkoliściastych łupków, odbijających ostro czarną swą barwą od jasnoszarego lub brunatnawego koloru wyżej wspomnianych piaskowców. Dalej nieco, poniżej dworu we wsi Głębokiej, trochę na północ od punktu mierniczego (319 *m.*) okazują wyraźne obnażenia w głębokiem stosunkowo łożysku nie nazwanego dotąd potoczka cały system znanych ogólnie łupków menilitowych. Początkowo — poniżej Kunowej — stoją one prostopadle z kierunkiem południowo wschodnim h. 7, później nachylają się coraz bardziej ku północnemu wschodowi, zatrzymując mniej więcej

pierwotny kierunek h. 7—8. Stąd poczyna się szeroki pas menilitów, który z jednej strony ciągnie się przez Biecz i Bugaj ku północnemu zachodowi, z drugiej zaś mniej lub więcej porozrywany w pojedyncze płaty, dosięga ku południowi aż do Wójtowej i Lipinek, wznosząc się w pasmie góry Świrz do znacznej stosunkowo wysokości 438 *m.* n. p. m. Kompleks ten łupków menilitowych różnorodne zawiera warstwy. W Głębokiej występują kruche, niebieskawo-szare, gruboliściaste łupki z muszlowym odłamem i wykwitami ałunu, w Wójtowej znachodzą się ciemne, niemal czarne, drobniutkie łupki ilaste z licznemi łuskami rybiemi z rodzaju *Meletta*, w innych zaś mniejszych obłazach nie rzadko spotkać można pojedyncze warstwy drobnoziarnistego, jasno brunatnego piaskowca, którego warstwy do większej trochę dochodzą grubości, 10 lub 12 cm. Wapienno-krzemionkowe margle hydrauliczne towarzyszą zazwyczaj wspomnianym piaskowcom, które zresztą wszakże nie wielką odgrywają rolę w naszym terenie.

W miejsce kruchych drobnoziarnistych piaskowców, występują w Wójtowej w południowo - zachodniej części kopalni obok czarnych, lśniących łupków liściastych niebieskawo-zielonawe, tłuste iły, tudzież czerwone, niemal wiśniowe iłołupki z cienkiemi wtrąceniami gruboziarnistych szarych piaskowców.

Brak odsłonięć wyraźniejszych na całej przestrzeni prawego brzegu Ropy od gminy Belna aż po potok Wojtówka nie dozwala orzec stanowczo, czy pomiędzy piaskowcami eoceńskimi z Grudny Kępskiej i czerwonymi iłołupkami z Wójtowej niema powolnego przejścia z coraz częstszemi wtrąceniami czerwonych iłów i jedynie nieznaczne obnażenia koło folwarku Korczyna, nieco poniżej punktu mierniczego 320*m.* dają pewne wskazówki o charakterze petrograficznym prawego pobrzeża Ropy. Występujące tutaj, gliniaste piaskowce ubogie w łyszczyk, z kierunkiem h. 7 i nachyleniem południowo - zachodniem zdają się przecież należeć raczej już do obszaru górnoeoceńskiego Libuszy i Kobylanki, aniżeli do kompleksu oligoceńskich łupków menilitowych z Wójtowej.

Kopalnie nafty w Wójtowej [1]) położone na zachodnim stoku grzbietu Świrz, u źródeł potoczku Wójtówka w pobliżu punktów mierniczych (317 *m.*) i (344 *m.*), nie wiele dały sposobności do zrobienia całkiem pewnych spostrzeżeń geologicznych. Pomimo znacznej ilości szybów (do 60 w roku 1880) nie podobna było zebrać tu takiej ilości dat, któreby posłużyły do przedstawienia przynajmniej przybliżonego profilu kopalnianego. Jest to stałe, w zachodniej Galicyi niezmiennie powtarzające się zjawisko, iż

---

[1]) Ciekawe szczegóły co do kopalń Wójtowej oraz niektóre przekroje tamtejszych szybów zawiera artykuł p. Floryana Montaga p. t.: „Kopalnia ropy we Wójtowej“ w Górniku w r. 1882 str. 49.

w kopalniach silnie rozwiniętych i dawno istniejących najtrudniej jest skonstruować dokładniejszy profil geologiczny, skoro tylko niema w pobliżu naturalnych wystarczających odsłonięć. Hałdy dawnych szybów zazwyczaj są złożone z rozmaitych warstw, tak z sobą zmieszanych, iż niepodobna zupełnie ich kolejnego następstwa oznaczyć, opisanie zaś przez robotników lub nadzorców nigdy prawie nie daje wymaganych rezultatów. Tam też w kopalniach naftowych, gdzie świeżo rozpoczęte roboty jeszcze niejako nie sfałszowane hałdy przedstawiają — tam łatwiej i prędzej bez porównania przychodzi się do wniosków co do budowy geologicznej, aniżeli w wielkich dawno rozwiniętych terenach.

Tak jest i w Wójtowej. Odsłonięć naturalnych niema wcale, a to, co się na hałdach znachodzi, siwe i wiśniowe iły z warstwami czarnych łupków i olejem napojonych, ciemno szarych piaskowców, tak się na wszystkich hałdach bez wyjątku powtarza, że bliższych szczegółów budowy trudno dopatrzeć. Z trzech poniżej załączonych profilów szybowych, które zawdzięczam uprzejmości dyrekcyi „Spółki krakowskiej“ i które przynajmniej przybliżoną pewność okazują w przedstawieniu, otrzymuje się tylko dowód, który zresztą już nawet z samej konfiguracyi terenu wypływa, iż czerwone i niebieskawe iły leżą tu ponad typowymi czarnymi łupkami menilitowymi.

Przekrój szybu „na Wygonie“ nr. II.

do 4·74 *m.* drobny biały piasek,
„ 10·43 *m.* szary łupek z piaskiem i śladami nafty,
„ 13·27 *m.* gruboziarnisty piaskowiec ze śladami nafty,
„ 15·17 *m.* gruboziarnisty piaskowiec z łyszczykiem,
„ 22·77 *m.* gruboziarnisty piaskowiec ze śladami nafty,
„ 28·57 *m.* czarny łupek,
„ 36·22 *m.* szary twardy piaskowiec,
„ 39·22 *m.* szary twardy piasek.

Przekrój szybu nr. III. „na Wygonie“

do 15·65 *m.* czerwony i siwy ił na przemian,
„ 20·75 *m.* szary piaskowiec,
„ 31·75 *m.* czerwony i siwy ił na przemian,
„ 37·75 *m.* czarny łupek,
„ 51·75 *m.* szary piaskowiec.

Przekrój szybu nr. IV. „na Wygonie“

do 29·32 *m.* niebieskawoszary piasek (łupek?)
„ 31·92 *m.* twardy piaskowiec,

do 32·95 *m.* szary ił,
„ 33·95 *m.* szary piasek,
„ 35·84 *m.* łupek z piaskiem,
„ 39·61 *m.* piaskowiec ze śladami nafty,
„ 42·45 *m.* piaskowiec z łupkiem,
„ 50·03 *m.* piasek z łupkiem,
„ 51·29 *m.* piaskowiec,
„ 53·81 *m.* czarny piasek ze śladami nafty,
„ 55·70 *m.* gruboziarnisty piaskowiec.

Trzy rodzaje pokładów odgrywają, jak to już w powyższych profilach widzieć możemy, główną rolę w obrębie kopalni w Wójtowej. Pierwszym jest niebieskawo zielonawy lub wiśniowo-czerwony, tłusty, lepki ił lub iłołupek, który przedewszystkiem wpada w oczy na hałdach kopalni, i największą część obszaru kopalnianego wypełnia. Petrograficznie nie różni się on niczem bynajmniej od zupełnie takich samych sinych lub wiśniowych iłów, niewątpliwie eoceńskich, jakie w Siarach lub Męcinie, przedewszystkiem zaś w Ropicy Ruskiej tak wybitne zajmują stanowisko. Pod iłami leży zazwyczaj gruboziarnisty, jasno-szary, bogaty w krzemionkę piaskowiec, a jako trzeci charakterystyczny pokład uważać należy czarny łupek ilasty, przechodzący miejscami w iły i odznaczający się licznemi łuskami rybiemi, które znachodzą się najczęściej na powierzchni pojedynczych warstewek.

Szereg ten pokładów zmienia się jednak w dalszym ciągu południowo-zachodnim naszego profilu. Po lewej stronie potoku Libuszy o pół godziny drogi od Wójtowej, leżą kopalnie nafty na terytoryum gmin Libuszy i Lipinek, tuż obok punktu mierniczego 285 *m*, ciągnące się jedną długą, niemal dokładnie w kierunku wschodnio-zachodnim h. 6 zwróconą linią. Tutaj nie widać już prawie czarnych łupków liściastych z charakterem typowych menilitów, lecz niemal wyłącznie występują gruboziarniste, ubogie w łyszczyk, jasno-szare piaskowce z wąskiemi wtrąceniami piaszczystych łupków marglowych. Jest to najdolniejszy poziom oligocenu, któryby może nawet z równem prawem zaliczyć można do eocenu. Kopalnie naftowe p. Zdzisława Skrzyńskiego i p. M. Stawiarskiego, leżące na rozległej płaszczyźnie pomiędzy Libuszą i Lipinkami, żadnych naturalnych odsłonięć nie przedstawiają. Hałdy składają się wyłącznie z opisanych powyżej piaskowców i dopiero na północ od nich w niewielu, po większej części zaniechanych szybach występuje wiśniowo-czerwony iłołupek, ten sam co w Wójtowej, w równie znacznej miąższości i z tym samym charakterem petrograficznym.

Tak na zachód ku wsi Libuszy, gdzie kilka w r. 1880 nowo otworzonych szybów świeżego materyału dostarczyło, jak i na wschód ku wsi Lipinkom, gdzie pokłady piaskowców tworzą więk-

sze, aż do 370 *m* w Łysej Górze sięgające wzgórza, pozostaje niezmienny, ogólny petrograficzny charakter. Gruboziarnisty, ubogi w łyszczyk piaskowiec, zawierający pojedyncze ziarnka glaukonitu i wpryśnięte cząstki zielonawego iłu, tudzież bardzo podobny, tylko nieco drobniejszy i więcej gliniasty łupek piaskowcowy tworzą dwa typy, znachodzące się we wszystkich szybach całego terenu kopalnianego od Libuszy i Kobylanki aż po Lipinki i Kryg. Na haldach kopalń libuskich w pobliżu budynków destylarnianych, tuż koło punktu mierniczego (285 m), udało się znaleść kilka resztek zwierzęcych, które jakkolwiek źle zachowane, przecież dają pewną wskazówkę co do wieku formacyi.

Gatunkowe oznaczenie tych otwornic z rodzaju *Orbitoides*, było wobec bardzo złego zachowania okazów zupełnie niemożliwem, natomiast z lepszym cokolwiek materyałem z kopalń p. Stawiarskiego w Lipinkach miał do czynienia p. Dr. Grzybowski, który z namułu pochodzącego z szybu wierconego w r. 1894 z głębokości 64 m. oznaczył następujące otwornice:

Dendrophrya sp.
Cyclammina sp.
Trochammina sp.
Rhabdamina abyssorum Brady.
„ *subdiscreta* Rzeh.
Rheophax placenta n. sp.
Virgulina digitalis Grzyb.

Naturalnych przekrojów brak zupełnie w okolicy; w jednem tylko miejscu, przy ostatnich chatach, na południowym krańcu wsi Libuszy, spotykamy koło młyna na wschód od punktu mierniczego 507 metrów, małe odsłonięcie, gdzie na przestrzeni kilkunastu sążni kierunek warstw licznym ulega zmianom. Gruboziarniste, jasno-szare, mocno popękane piaskowce wystercząją tutaj z kierunkiem h. 6, 7 lub h. 8 i stałym upadem południowo-zachodnim.

Kopalnie oleju w Libuszy, Kobylance, Lipinkach [1]) i Krygu, tak samo jak i w Wójtowej, nie dały sposobności do dokładnego zestawienia dat otrzymanych przy odbudowie szybów. Pomimo znacznej ilości szybów i otworów wiertniczych w tym terenie (co najmniej do 200 w 4-ch powyżej wymienionych miejscowościach) daty uzyskane są najzupełniej nie wystarczające. Sumienność i dokładność tych niewielu przekrojów szybowych, jakie w ogóle stamtąd posiadamy, pozostawiają bardzo wiele do życzenia i raczej dla dania ogólnego poglądu, aniżeli dla naukowej wartości, przyta-

[1]) Opisanie tektonicznej budowy kopalń w Lipinkach wraz z przekrojem zawiera praca p. Angermanna: Źródła naftowe w Karpatach. (Ciąg dalszy). Jasło 1893.

czamy jeden profil otworu świdrowego „Marya“, należącego do spółki „na Przebój“ już na terytoryum gminy Krygu, który to zawdzięczamy uprzejmości p. R. Müldnera.

W otworze tym znachodziły się:

do 1·80 *m* żółta glina;
„ 4·10 *m.* piasek napływowy?
„ 6·30 *m.* piasek z warstwami iłu;
„ 8·87 *m.* szary, drobnoziarnisty piaskowiec;
„ 9·60 *m.* niebieskawy ił;
„ 10·23 *m.* drobnoziarnisty szary piaskowiec,
„ 11·83 *m.* ił z łupkiem;
„ 14·30 *m.* iłołupek z łyszczykiem;
„ 18·30 *m.* jasnoszary piaskowiec;
„ 19·65 *m.* tłusty siny ił;
„ 22·37 *m.* szary piaskowiec;
„ 43·11 *m.* ciemnoszary, drobnoziarnisty piaskowiec;
„ 61·72 *m.* piaskowiec z łupkiem;
„ 72·89 *m.* ciemny iłołupek;
„ 74·14 *m.* szary, drobnoziarnisty piaskowiec;
„ 74·72 *m.* iłołupek ciemny z łyszczykiem;
„ 75·87 *m.* ciemnozielonawy iłołupek;
„ 95·82 *m.* drobnoziarnisty, szary piaskowiec.

Poniżej kopalń libuskich, u północnego końca wsi Krygu [1]) napotykamy w łożysku potoka oznaczonego na mapach fotograficznych w skali 1: 25·000 nązwą Krygowianka, jak też w innych, mniej lub więcej równolegle płynących potoczkach głębsze nieco odsłonięcia, w których znów pojawiają się warstwy menilitowe. Jestto dalszy pas łupków menilitowych, z najbardziej charakterystycznem ich rozwinięciem, ciągnący się od lewego brzegu potoka Libuszy mniej więcej od środka wsi Lipinek po północnej stronie gościńca gorlicko-żmigrodzkiego aż do rzeki Ropy, gdzie na prawym jej brzegu, trochę poniżej miasta Gorlic sterczą z daleka już widzialne, strome urwiska kompleksu łupków menilitowych. Piętro menilitowe z potoka Krygowianki przedstawia się w postaci bardzo drobnoliściastych, jasno lub ciemno brunatnawych łupków marglowych z wykwitami kryształów gipsu i ałunu, jak też z licznemi szczątkami ryb na powierzchni warstewek. Drobnoziarniste, cienkie wtrącenia piaskowców znachodzą się niemniej często między łupkami. Uławicenie pokładów jak we wszystkich prawie od-

---

[1]) Bardzo szczegółowe opisanie dawnych kopalń Krygu, zawiera artykuł Dr. Olszewskiego: „Die Rohoelgruben in Kryg bei Gorlice“. (Górnik 1885, str. 96 i 110).

słonięciach, z których przedewszystkiem zasługują na uwagę dwa punkty: wśród chat wsi Krygu nie opodal mostku gościńca na potoczku Krygowianka, tudzież obnażenie koło punktu mierniczego (301 *m.*) w drugim ku zachodowi równoległym potoczku — jest przeważnie nader nieregularnem. W odległości zaledwie kilku lub kilkunastu sążni spotyka się najrozmaitszy kierunek warstw, od czysto wschodnio-zachodniego h. 6 aż do h. 8, 9, lub nawet h. 10. Upad pozostaje jednak zawsze ten sam, ku południowi lub południowemu zachodowi z dosyć stromym w ogóle kątem nachylenia.

Jeszcze bardziej oddalają się od normalnego kierunku łupki menilitowe, t. j. dalszy ich ciąg z pod Krygu ponad rzeką Ropą na obszarze gminy Sokoła. Strome i wyraźne obnażenia stoków grzbietu „Na górze" (punkty miernicze 350 i 346 *m*) dozwalają tu bardzo dokładnie studyować kierunek i upad warstw menilitowych, tudzież ich bezpośrednie zetknięcie się z kompleksem piaskowców, stanowiących przedłużenie grzbietu gruboziarnistych i ubogich w łyszczyk piaskowców z pod Lipinek i Libuszy. Warstwy mają tu kierunek h. 3, lub 4, a zatem wprost przeciwny normalnemu dla tych okolic biegowi pasm karpackich, upad zaś ich jest południowo - wschodni dość stromy. Ciekawem zjawiskiem w obrębie łupków menilitowych są drobne otoczaki w warstewce zaledwie 8 do 10 cm. grubości, występujące w najgłębszej części kompleksu łupków menilitowych na granicy gruboziarnistych glaukonitycznych piaskowców i gruboliściastych łupków marglowych. Są to otoczaki wielkości jaja gołębiego lub kurzego, z twardego szklistego kwarcytu lub łupku kwarcytowego, zazwyczaj nie zupełnie zaokrąglone lecz kończaste, skąd też należy przypuszczać, iż miejsce ich pochodzenia nie może być zbyt odległem. Nigdzie jednak w okolicy nie spotyka się podobnych kwarcytów i chyba dalej na południe ku granicy węgierskiej uda się może późniejszym zdjęciom wynaleść skały podobne. Pod warstewką tych otoczaków leżą żółtawo-brunatnawe kruche piaskowce o lepiszczu gliniastem z pojedynczemi większemi ziarnami białego lub czerwonego kwarcu. Wychodzą one cokolwiek dalej ku północy na „Urwisku" (punkt trygonometryczny 325 *m*) w większych ławicach na powierzchnię ziemi i bardzo łatwo wietrzeją, przemieniając się w bardzo drobny żwir i piasek, na pierwszy już rzut oka posiadający wszelkie znamiona bardzo młodego pochodzenia. Nawet sama wegetacya zdradza tę właściwość petrograficzną; na drodze bowiem ze wsi Kobylanki do Sokoła spotyka się ciągle kępy pojedyncze sosen, drzewa, jak wiadomo, wybitnie szukającego piaszczystego, lekkiego gruntu, a nawet po wschodniej stronie drogi ku Sokołowi rozpościera się dosyć rozległy lasek sośniny. Ponad warstwą wspomnianych otoczaków leżą najpierw ilaste łupki nader bogate w łyszczyk i w zwęglone szczątki roślinne, nad nimi zaś szare

łupki marglowe, przechodzące powoli w zwykły charakterystyczny typ menilitów z cieniutkiemi warstewkami i wykwitami ałunu i gipsu.

Szczególnie dobre i wielkie odsłonięcia znajdują się nad rzeką za Gorlicami zaraz za mostem przed Sokołem w piaskowcach zgodnie ku południowi nachylonych oraz sypkich łupkach. Pojawiają się one parę razy dalej wzdłuż drogi i przedewszystkiem wyraźnie widać je w górze Sokolskiej, gdzie u wierzchu występuje gruba ławica sypkiego zlepieńcowego piaskowca z biegiem h. 6 do h. 7, pod nim łupek liściasty kawowy na 10 do 15 cm. grubości, a u spodu zbity drobnoziarnisty piaskowiec. Pas ten ciągnie się bardzo równo i równolegle z jednostajnem nader nachyleniem południowem, i całość tak, jak odnieśliśmy wrażenie zwiedzając te punkta w r. 1891, należy do kompletu warstw menilitowych.

Na południe od gościńca gorlicko-żmigrodzkiego kończy się pas menilitów. Wchodzimy w południową część, bardziej pagórkowatą rozległej masy oligocenu, sięgającą aż do pokładów kredowych Sękowej, Męciny i Wapiennego. Na niewielkiej przestrzeni powtarza się znowu ta sama facies najdolniejszego oligocenu, którą poznaliśmy już w Libuszy i Lipinkach. Szare, drobnoziarniste, kruche piaskowce ciągną się wąskim pasem wydłużonym, a równoległym do łupków menilitowych przez Dominikowice i południowy kraniec wsi Krygu aż po Rozdziele i tutaj również nie brak śladów oleju skalnego. Na wschód od wsi Krygu poniżej gościńca gorlickiego znajduje się nieco poniżej punktu mierniczego 306 m kilka szybów naftowych, które jednak żadnych znaczniejszych (w roku 1880) nie wydały rezultatów, podobnie jak i inne mniej ważne poszukiwania w Dominikowicach, gdzie piaskowce żywiczne tak dalece przesiąknięte są bitumem, iż próbowano nawet w uzyskanych miarach górniczych, dzisiaj wszakże odłogiem leżących, rozpocząć wydobywanie asfaltu. Z tych to prawdopodobnie pokładów pochodzą numulity, znalezione w Dominikowicach [1]) albo raczej w Kobylance [2]) przez Dra V. Uhliga w r. 1883. Dalej ku południowi przechodzą wspomniane, naftonośne piaskowce powoli w starsze, zbitsze, bardziej już do właściwego eoceńskiego piaskowca podobne pokłady. Ziarnka kwarcu białego stają się coraz większe i mniej zaokrąglone, niekształtne, lepiszcze coraz twardsze, jesteśmy w starszym oddziele górnego eocenu, tym samym, który jeszcze dalej na południe ku Małastowowi i Ujściu ruskiemu do coraz znaczniejszych wysokości

[1]) Reisebericht aus West-Galizien I. Die Vorkarpathen südlich von den Städten Pilzno und Tarnow. (Verhandl. d. k. k. geolog. R. A. 1883. p. 216).

[2]) W pracy „Ueb. e. Mikrofauna a. d. Alttertiaer d. westgal. Karp". (pag. 149). podaje Dr. Uhlig w r. 1886 z Kobylanki:

Nummul. Boucheri d. la Harpe; *Num. semicostata* Kauf.; *Orbitoides* sp.; *Pulvinulina rotula* Kaufm.; *Truncatulina* sp. *Textilaria* sp.

się wznosi. Grzbiety stają się regularniejsze, jednolitsze, doliny głębsze przedstawiają coraz lepsze odsłonięcia, a ogólna wyniosłość terenu dochodzi zwolna 600, 700 a nawet 800 metrów.

Tam dalej nie pójdziemy jednak na razie, teren ten będzie przedmiotem następnego rozdziału, a nam należy teraz cofnąć się trochę i przejść na lewy brzeg Ropy, aby i tam poznać analogiczny rozwój górnego eocenu i dolnego oligocenu.

Rozpoczynając teraz profil lewego pobrzeża Ropy od punktu wysuniętego w naszym terenie najdalej na północ, od miasteczka Biecza, przypomnijmy sobie po krótce wszystkie piętra, napotykane w poprzednio opisanym obszarze, aby, zebrawszy je w jedną całość, łatwiej można porównać analogiczne utwory obu pobrzeży Ropy. Piaskowce eoceńskie z Grudny Kępskiej, łupki menilitowe z Głębokiej i Wójtowej, dolno-oligoceńskie piaskowce z Libuszy i Lipinek, znowu łupki menilitowe z Krygu i Sokoła, wreszcie poraz drugi oligoceńskie piaskowce z Dominikowic, graniczące z warstwami inoceramowemi z Męciny, Rozdziela i Wapiennego, oto szereg warstw, składających północno-wschodnią okolicę Gorlic i Biecza.

Małe wzniesienie ponad poziom morza, w średniem przecięciu około 300 *m.* cechuje ten szeroki żłób oligoceński, ciągnący się i dalej na lewym brzegu Ropy w dolinach potoku Strzeszyna i Moszczanki.

W zupełnie analogiczny sposób rozpoczyna się i tutaj szereg pokładów. Szare, ilaste, górnoeoceńskie piaskowce i tu są pierwszym elementem w profilu. Nad potokiem Sietnica w obrębie gminy Przedmieście Niżne pojawiają się gdzieniegdzie z pod powłoki dyluwium i gleby rolnej ślady tych piaskowców, odpowiadających najzupełniej petrograficznemu typowi eocenu z Kunowej i Grudny Kępskiej. Na południe od miasta Biecza, nieco poniżej kościoła przybierają pokłady, odsłonięte doskonale na zachodniej stronie gościńca, odmienny całkiem charakter. Potężne warstwy gruboziarnistego, bardzo kruchego, miejscami niemal w konglomerat przechodzącego piaskowca, sterczą tu ponad drogą i wznosząc się do wysokości 339 *m*, t. j. około 70 *m.* ponad otaczającą płaszczyznę, odgrywają wybitną rolę w ogólnej orografii najbliższej okolicy, dosięgającej co najwięcej poziomu 270 lub 280 metrów. Kierunek warstw dla licznych pęknięć i szczelin w piaskowcu trudny zresztą do odczytania, jest tu h. 8, upad zaś niezbyt stromy południowo-zachodni. Jakkolwiek na pierwszy rzut oka robią te piaskowce wrażenie starszych pokładów, są one niewątpliwie albo większą tylko konkrecyą wśród dolnooligoceńskich piaskowców, konkrecyą różniącą się od tychże tylko grubością ziarna i brakiem ilastego lepiszcza, albo też są one zwykłymi ciężkowickimi piaskowcami.

Potwierdzenie eoceńskiego wieku tychże pokładów albo raczej ich spągu znajdujemy w faunie otwornicowej kopalni naftowej na południe od Biecza na Załawiu, z której Dr. Grzybowski oznaczył z jednego szybu kopalni Fleischmanna i Sp. następujące gatunki:

z 46 metr. *Rhabdammina abyssorum* Brady.
Rheophax duplex Grzyb.
z 223 metr. *Cyclammina suborbicularis* Grzyb.
Rhabdamina abyssorum Brady.
Rheophax ovulum Grzyb.
Nubecularia tibia Jon. et Park.
Ammodiscus irregularis n. sp.
Trochammina subcoronata Rzeh.
Trochammina sp.
Truncatulina sp.
z 246 metr. *Rheophax placenta* n. sp.
Gaudryina coniformis n. sp.
Trochammina sp.
z 255 metr. *Dendrophrya* sp.
Rhabdamina subdiscreta Rzeh.
Ammodiscus irregularis n. sp.
Ammodiscus sp.
Trochammina tenuidorsalis n. sp.
Gaudryina coniformis n. sp.

W przedłużeniu północno-wschodniem tychże piaskowców, a raczej nad nimi występują w kierunku ku wsi Binarowej, na wzgórzu „Dział krzemienisty“ (punkt trygonometryczny 370 *m*) łupki menilitowe. Tworzą one tu szeroki pas na południe i zachód aż po wieś Strzeszyn i Bugaj, na północ zaś prawie do potoku Sietnica i zdają się być przedłużeniem pasu menilitowego z Głębokiej i Wójtowej. Charakter petrograficzny jest tu jednak zupełnie odmienny aniżeli po prawym brzegu Ropy. W miejsce cieniutkich drobnoliściastych łupków z łuskami rybiemi, widzimy tu wstęgowane, ciemne lub czarne rogowce, jasno-brunatne lub szarawe margle krzemionkowo-wapienne, jakie zazwyczaj występują w górnych partyach piętra menilitowego. Łupków liściastych żywicznych wcale tu nie ma i przewaga krzemieni nadała nawet temu grzbietowi, gdzie odsłonięcia, jak np. poniżej punktu mierniczego 369 *m* przy ostatnich domach Bugaju, są bardzo wyraźne i gdzie ciemne kawałki rogowców cały stok góry pokrywają, nazwę „Krzemieńca“ i „Działu krzemiennego“.

Jak daleko na północ sięga ten pas menilitowy, niepodobna nam było oznaczyć, gdyż większa część jego leży już poza granicami naszego obszaru na arkuszu Pilzno i Ciężkowice mapy specyalnej w skali 1:75.000. Kierunek h. 10 i upad

południowo-zachodni tych menilitów odpowiada mniej więcej kierunkowi i nachyleniu oligoceńskich piaskowców i łupków, występujących dalej na południe w dolinach potoków Strzeszyn, Moszczenica i Wolska. We wsi Strzeszynie, Kwiatonowicach, Klęczanach, Moszczanicy i Zagórzanach, powtarzają się niezmienne, jedne i te same żółtawo-szare, kruche, gliniaste piaskowce, bogate w łyszczyk, oraz szare iły i kruche drobnoziarniste łupki łatwo rozcierające się pod palcami. Bieg i upad pozostają wszędzie prawie niezmienne h. 7, 8, 9 lub h. 10, nachylenie bez wyjątku południowo-zachodnie, przeważnie bardzo łagodne.

Teren ten tak pod względem geologicznym jak i krajobrazowym bardzo jednostajny i bez interesu, nie wiele przedstawia wyraźniejszych odsłonięć, z których zaledwie kilka zasługuje na uwagę, jak n. p. w dolinie potoku Strzeszyn w pośrodku wsi tegoż nazwiska koło punktu mierniczego (323 *m.*), albo na grzbiecie wzgórza we wsi Kwiatonowice koło małej kapliczki przy punkcie mierniczym 420 *m.*, tudzież powyżej Klęczan koło punktu mierniczego 335 *m.*, we wsi Moszczenicy na południe od Folwarku średniego przy punkcie mierniczym (290 *m*).

Na południe ku Mszance i Glinnikowi maryampolskiemu zmienia się powoli charakter powierzchni ziemi. Grunt staje się coraz bardziej piaszczysty i przepuszczalny, sosna pokazuje się w coraz zbitszych kępach i piaskowce przechodzą w piaski mniej lub więcej sypkie, nadzwyczaj łatwo ulegające działaniu wody atmosferycznej. Na pierwszy rzut oka robią te piaski na pozór niezgodnie leżące na oligoceńskich piaskowcach, wrażenie mioceńskich lub jeszcze młodszych pokładów, a przecież są one tylko wierzchnią, integralną częścią zwietrzałych warstw piaskowców, która przez działanie siły erozyjnej wody przybrała obecną, na pozór odrębną fizyognomię i cechę. Tam, gdzie one, jak np. wśród wsi Mszanki, nie opodal gościńca, zachowały jeszcze zbitość i twardość piaskowców, tam, jakkolwiek zawsze kruche, nie ulegają one przecież tak łatwo erozyi i szczyty warstw ostro wysterczają z odsłonięć. Ogólnie biorąc, można te warstwy scharakteryzować jako bogate w wapno, drobnoziarniste piaskowce z lepiszczem wyłącznie wapiennem i bez łyszczyku, przypominające niekiedy ogniwo piaskowców nulliporowych lub litotamniowych z piętra śródziemnomorskiego wiedeńskiej, mioceńskiej kotliny.

W dalszem przedłużeniu ku zachodowi w gminie Wola Łużańska, dostarczyły wspomniane wapniste piaskowce znacznej ilości drobnych resztek zwierzęcych, przedewszystkiem otwornic i bryozoów, których zbadaniem dokładniejszem zajął się był Dr. V. Uhlig w roku 1886 celem o ile możności ścisłego oznaczenia wieku tychże pokładów.

Dr. Uhlig w wybornej pracy swej p. t.: *„Ueber eine Mikrona aus dem Alttertiär der westgalizischen Karpathen“* dał pierwszy zatek mikrofaunicznym badaniom pokładów karpackich i oznał z Woli Łużańskiej następujące otwornice i ramionopławy:

Bigenerina capreolus Orb.
Gaudryina cf. Reussi Hantk.
Lagena globosa Mont. *var. major.*
Nodosaria (*Dentalina*) *aff. filiformis* Orb.
„ *sp. ind.*
Cristellaria rotulata Lam.
„ *limbata* Bornem.
„ *alato-limbata* Gümb.
„ *radiata* Bornem.
Truncatulina Dutemplei Orb.
„ *Wüllerstorfi* Schwager.
„ *ariminensis* Orb.
„ *grosserugosa* Gümb.
„ *cristata* Gümb.
„ *sublobatula* Gümb.
„ *n. sp. aff. coronata* Park. et Jon.
„ *n. sp. aff. humilis* Brady.
Discorbina pusilla Uhlig.
„ *pl. sp. ind.*
Rupertia stabilis Wall.
„ *incrassata* Uhlig.
Carpenteria cf. protei-formis Goës.
„ *lithothamnica* Uhlig.
Pulvinulina bimammata Gümb.
„ *rotula* Kaufm.
„ *concentrica* Park. et Jon.
Rotalia lithothamnica Uhlig
Gypsina globulos Reuss.
Amphistegina sp. ind.
Operculina complanata var. granulosa Leym.
„ *sublaevis* Gümb.
Heterostegina reticulata Rütim.
„ *carpatica* Uhlig.
„ *aff. ruida* Schwag.
Orbitoides papyracaea Boub.
„ *dispansa* Sow.
„ *nummulitica* Gümb.
„ *stellata* d'Arch.
„ *stella* Gümb.
Nummulites Boucheri de la Harpe.
„ *semicostata* Kaufm.

Nummulites Tchihatcheffi d'Arch. et Haime.
" *Budensis* Hantk.

Terebratulina aff. striatula Sow.
" *plur. sp. ind.*
" *n. sp. ind. aff. parva* Mathyan.
Argiope decollata Chemn.
" *nummulitica n. sp.*
Cistella conf. Neapolitana Scacchi.
Thecidium mediterraneum Risso.

Nadto znalazły się tamże[1]) nieoznaczalne bliżej cydaryty, krynoidy, ostrakody, małże (Pecten sp. ind.) i zęby rybie.

Na materyale z Woli Łużańskiej przez Dr. Uhliga zebranym oparł się również Dr. Ed. Pergens i w pracy p. t.: „*Zur fossilen Bryozoenfauna aus Wola Łużańska*" (Bulletin de la Société belge de géologie et hydrologie. Bruxelles Tom. III. 1889) opisał następujące bryozoa z tamtejszych piaskowców:

Idmonea concava Rss.
" *cancellata* Goldfs.
" *pseudo-distincta* Hag.
" *angulosa* d'Orb.
" *minima* Röm.
" *gracillima* Rss.
Hornera frondiculata Lamx.
" *concatenata* Rss.
" *subannulata* Phil.
Filisparsa Delvauxi Perg.
Entalophora proboscidea Edw.
" *pulchella* Rss.
Heteropora subreticulata Rss.
Lichenopora (?) *cochloidea* Hag.
" *pileolus* Rss.
" *Beyrichii* Rss.
Membranipora reticulum L. *form. subtilimargo* Rss.
" *elliptica* Hag.

---

[1]) W materyale znajdującym się w gabinecie geologicznym Uniw. Jagiell. z Woli Łużańskiej a pochodzącym ze zbiorów prof. Altha, wykrył p. Dr. Grzybowski wśród wielu otwornic także kilka drobnych ułamków (na 2 mm. długich a 1 mm. szerokich) skorup inoceramowych.

Amphiblestrum angulosum Rss.
„ *impressum* Rss.
„ *noduliferum* Rss.
Micropora cucullata Rss.
„ *vendinnensis* Orb.
Steganoporella similis Kosch.
Houzeauina parallela Rss.
Cribrilina radiata Moll.
„ *crenatimargo* Rss.
„ *chelys* Kosch.
Microporella perforata Rss.
Eschara Suessi Rss.
„ *larva* Rss.
„ *monilifera* Edw.
Acropora gracilis Lamx.
Lepralia augistoma Rss.
Smittia cervicornis Pall.
Mucronella alifera Rss.
Cellepora globularis Bronn.
„ *diplostoma* Rss.
Batopora multiradiata Rss.
Orbitulipora lenticularis Rss.

Na podstawie powyższej fauny doszedł Dr. Uhlig do wniosku, iż pokłady te „odpowiadają piętru liguryjskiemu a prawdopodobnie także górnej części piętra bartońskiego“ i zupełnie zgodnie wnioskuje też i Dr. Pergens, iż znalezione bryozoa wskazują „na wiek bartoński“.

W Mszance koło punktu mierniczego (312 *m.*) okazuje się bieg warstw h. 2, upad południowo-wschodni. Wytłumaczenia tego anormalnego kierunku szukać należy w pewnem dla braku dostatecznych odsłonięć, nie dającem się bliżej oznaczyć, usunięciu lub wygięciu lokalnem.

Idąc dalej ku południowi, a tem samem wznosząc się zwolna coraz wyżej nad poziom rzeki Ropy, spotykamy między wsiami Mszanką a Bystrą, bliżej tej ostatniej, w miejscu oznaczonem na mapie fotograficznej punktem mierniczym 511 *m.* wązki, zaledwie kilkadziesiąt sążni szerokości mający pasek łupków menilitowych, który dopiero ku wsiom Szalowa i Wola Łużańska znaczniejszej nabiera szerokości i miąższości.

We wschodniej połowie arkusza Grybów-Gorlice w jednem tylko miejscu występuje na powierzchnię ziemi ów pas menilitowy, t. j. wzdłuż grzbietu na północ od wsi Bystra, w postaci drobnoliściastych łupków żywicznych, których ani kierunek ani upad nie da się bliżej oznaczyć.

Około jeden kilometr dalej ku południowemu wschodowi leży tuż nad drogą polną, prowadzącą z Bystrej do Gorlic, w pobliżu małej kapliczki i punktu mierniczego 413 *m.* kilka szybów naftowych, założonych w r. 1880. Szyby te założone znacznie wyżej aniżeli ślady oleju pokazujące się w dolinie w łożysku potoka Bystrzyca, nie rokowały w r. 1880 pożądanych rezultatów i z góry można było być przekonanym, że dopiero w bardzo znacznej głębokości mogłyby one w ogóle natrafić na właściwe warstwy naftonośne.

Na hałdach ich widać szare, gruboziarniste, bogate w łyszczyk piaskowce i kruche łupki piaszczyste, które najprawdopodobniej należeć już będą do górnoeoceńskiego ogniwa. Odsłonięte trochę poniżej, w jednem małem obnażeniu ponad potokiem Bystrzyca okazują te eoceńskie piaskowce i łupki kierunek h. 11 i nachylenie południowo - zachodnie, takie same, jakie natrafiamy o kilkadziesiąt kroków dalej, w dół potoka, w kompleksie odmiennym zupełnie od wszystkich dotychczas widzianych pokładów, który to posiadając wszelkie petrograficzne właściwości typowych warstw inoceramowych, musi koniecznie za nie być uważanym.

Po raz pierwszy w naszym terenie spotykamy tutaj drobnoziarniste, ciemnoszare, popękane piaskowce z drobnymi hieroglifami, robaczkowatemi wypukłościami na powierzchni warstw i bardzo licznemi żyłami białego krystalicznego kalcytu, obok siwych lub niebieskawo-zielonawych tłustych iłów, nie osięgających wszakże tutaj owego wybitnego, dla warstw inoceramowych charakterystycznego znaczenia. Kierunek warstw h. 11 z nachyleniem południowo-zachodniem, w jednem tylko miejscu, tuż przy pierwszych chatach wsi Bystrej, powyżej punktu mierniczego 341 *m.* można odczytać, dalej w górę potoka zasłaniają piaski i żwiry zupełnie warstwy rodzime.

Wązki ten pas starszych, średniokredowych pokładów, których dalszego ciągu ku północy nie znamy, graniczy na południe znowu z eoceńskimi piaskowcami, tymi samymi, które widzieliśmy powyżej w Mszance, oraz na prawym brzegu Ropy w Krygu i Dominikowicach.

Dalej ku Szymbarkowi napotykamy na stokach szerokiej doliny Ropy koło punktu mierniczego (418 *m.*), żółtawe, gliniaste, bogate w łyszczyk piaskowce i łupki prawdopodobnie dolnooligoceńskie, które wznoszą się w grzbietach „Jeleniej i Maślanej Góry" do znacznej wcale wysokości 686 i 747 metrów.

Podobne, tylko znacznie grubiej uławicone piaskowce silnie popękane widzimy na północnej stronie gościńca Ropa - Gorlice, w pobliżu dawnego dworu w Szymbarku i mostu na rzece Ropie kołu punktu mierniczego 315 *m.* Upadu i biegu nie podobna tutaj odczytać i dopiero dalej w dół rzeki przy ujściu potoku

Bielanki okazuje się w takich samych piaskowcach z marglowatemi wtrąceniami kierunek h. 9 — 10 i nachylenie południowo-zachodnie.

Tutaj musimy się w opisaniu naszego przekroju doliny Ropy cofnąć nieco aż po Gorlice, których najbliższego otoczenia nie mieliśmy dotąd sposobności opisać. Występują mianowicie w środku miasta Gorlic koło mostu na rzece Ropie kruche, bardzo zwietrzałe konglomeratyczne piaskowce z wielkiemi ziarnami białego kwarcu, które to warstwy odpowiadają najprawdopodobniej dolno-oligoceńskim pokładom ciężkowickim, na których trochę dalej ku północy leżą powyżej opisane łupki menilitowe z Sokoła. Za Gorlicami, zaraz za mostem, przed Sokołem istnieją również wielkie odsłonięcia w takichże samych piaskowcach zgodnie ku południowi nachylonych i mówiliśmy już o nich powyżej przy omawianiu góry Sokolskiej (str. 17). Szeroka, alluwialnymi szutrami i piaskami zawalona dolina Ropy nie przedstawia zresztą między Szymbarkiem a Gorlicami żadnych lepszych odsłonięć i jedynie w bocznych, mniejszych lub większych dopływach prawego brzegu dadzą się odnaleść korzystniejsze do badania głębsze wyrwy i jary.

Doskonałych pod tym względem spostrzeżeń dostarcza głęboki parów potoku Bielanki spływającego z południowych stoków „Góry Bielańskiej“ (575 *m.*) przez wieś Bielankę i wschodni koniec gminy Szymbarku do Ropy.

Blizko ujścia tegoż potoku i gościńca grybowsko-gorlickiego widać jeszcze białawe drobnoziarniste kruche, najprawdopodobniej dolno-oligoceńskie piaskowce z kierunkiem h. 7 i nachyleniem południowo-zachodniem, dalej jednak w górę potoku, gdzie droga koło punktu mierniczego 340 *m.* przechodzi granicę między obu gminami Szymbarkiem i Bielanką, pojawiają się już inoceramowe pokłady z wiśniowymi iłami i białawymi piaskowcami o kierunku h. 6 i czysto południowem nachyleniu.

Charakter ogólny pokładów nie odpowiada wprawdzie zupełnie typowemu rozwojowi piętra inoceramowego i kruche piaskowce żółtawo-białawe za nadto może przeważają nad siwymi i wiśniowymi iłami, aniżeli to zazwyczaj ma miejsce w warstwach kredowych, nie zdaje się ulegać wszakże żadnej wątpliwości, że mamy tu do czynienia z pasem kredowym, będącym, jak to na mapie wyraźnie zobaczyć można, dalszem, południowem przedłużeniem dawniej opisanego pasu inoceramowego z pośród wsi Bystrej.

Idąc dalej w górę potokiem Bielanka opuszczamy wielkie terasy dyluwialnych szutrów i żwirów rozwiniętych przedewszystkiem na lewym brzegu potoka i wchodzimy poza punktem mierniczym 481 *m.* w pasmo gruboziarnistych, kruchych piaskowców, składających grzbiet Kozyłów i Mieńczów między wsią Bielanką

a Łosiem i Leszczynami. Dalej w teren tych piaskowców okazujących na samym wierzchu grzbietu kierunek h. 8 i upad północno-wschodni zapuszczać się nie będziemy; budowę tych grzbietów poznamy dokładniej przy opisywaniu stosunków geologicznych okolic Łosia i Kunkowej i pora nam teraz powrócić do naszego głównego profilu w dolinę Ropy.

Przerwaliśmy go koło dawnego dworu i tartaku w Szymbarku. Stąd aż do wsi Ropy nie dostarcza sam gościniec prawie żadnych odsłonięć. W jednym tylko miejscu, o kilkaset kroków ku wschodowi od karczmy uwidocznionej w mapie specyalnej, spostrzega się brudnoszare, marglowate łupki z eoceńskiem wejrzeniem i anormalnym upadem północno-wschodnim przy kierunku h. 8 lub h. 9. Jeżeli jednak udamy się łożyskiem potoczku bezimiennego, wpadającego na lewym brzegu Ropy koło powyżej wspomnianej karczmy, w górę w kierunku Maślanej Góry, zobaczymy niebawem strome wyrwy w czarnych, lśniących, cienkolisciastych łupkach marglowych, mających wszelkie cechy, nawet liczne łuski rybie, piętra menilitowego.

Uławicenie jest tu mocno zburzone, kierunek od h. 4 z północnem nachyleniem aż do normalnego biegu h. 8 i 9 z upadem południowo-zachodnim. Prawdopodobnie nie jest to zupełnie oderwana i odosobniona partya menilitów, lecz najbardziej ku południowemu wschodowi wysunięta część dłuższego pasu z pod Białej Niżnej i Gródka.

Szerokość ich jest wszakże nie wielka i już o kilkaset kroków dalej, idąc gościńcem od wspomnionej karczmy ku wsi Ropie, spotykamy na lewym brzegu tutaj dosyć szeroko rozlanej rzeki, stromo uławicone, ciemnoszare, strzołkowate piaskowce, noszące wszelkie cechy warstw inoceramowych. Od tartaku aż po małą kapliczkę, która zaznacza silny bardzo zwrot w biegu rzeki Ropy, widać częścią na brzegu, częścią zaś w samem korycie doskonale odkryte pokłady. Dwa główne typy petrograficzne dadzą się tutaj rozróżnić: strzołkowate, bogate w łyszczyk, ciemnoszare piaskowce z licznymi małymi hieroglifami, tudzież ciemne, tłuste, również bogate w łyszczyk iłołupki, przypominające cokolwiek z wejrzenia łupki cieszyńskie Hoheneggera.

Bieg i upad zmieniają się szybko wśród tego kompleksu, (od h. 2, 3 do 7, 8 i 9), który tworzy tu dwa dosyć wyraźne kolana z różnostronnem, dość stromem nachyleniem. Najważniejszą zdobyczą w tym kompleksie było kilka skorup *Inoceramów* — jedne z pierwszych, jakie w ogóle w ciągu roku 1880 w okolicy Gorlic znalezione zostały — które wprawdzie dosyć mocno uszkodzone, z pewną rezerwą tylko dadzą się gatunkowo oznaczyć, zawsze jednak wystarczają, aby wiek kredowy tegoż kompleksu niewątpliwie stwierdzić. Tak samo skorupy z tego miejsca,

jak też i inne, które później mieliśmy sposobność znaleść w kopalniach naftowych w Siarach, Sękowej, Ropicy Ruskiej, tudzież w Kwiatoniu, najbardziej zbliżają się formą ogólną tudzież rzeźbą powierzchni do formy *Inoceramus Haueri*, znalezionej przez H. Zugmayera na górze Leopoldsberg pod Wiedniem.

Poniżej zabudowań dworskich i kościoła wsi Ropy leżą na powyższych pokładach odgrodzone od nich zaledwie przestrzenią kilkunastu metrów, czerwone iły wraz z ciemno-szarym, drobnoziarnistym piaskowcem, który tak nadkomisarzowi górn. Henr. Walterowi, jak też i dr. V. Uhligowi dostarczył w r. 1881 licznych i stosunkowo dobrze zachowanych numulitów.

Dr. Uhlig, który budowę geologiczną okolic Ropy bardzo szczegółowo opisał [1]) był w roku 1888, w ten sposób wyrażał [2]) się już w roku 1882 o tym piaskowcu numulitowym: „In der Nähe der Kirche von Ropa, steht ein grünlich-grauer, glaukonitischer, dünnbankiger, ziemlich feinkörniger Sandstein, der aus Quarz- und Glaukonitkörnern, thonigen und kalkigen Partikelchen und Bröckchen von Glimmerschiefer und grünem Phyllit besteht und durch Führung zahlreicher Nummuliten ausgezeichnet ist. Die einzelnen Bestandteile dieses Sandsteines, welcher in Bänkchen von 1—2 *cm.* Dicke bricht, besitzen gewöhnlich den Durchmesser von 2—3, selten 5—7 *mm.* Unter dem Mikroskope erkennt man, dass Quarzkörner den Hauptantheil an der Zusammensetzung des Gesteins nehmen; die glaukonitartige Substanz kommt zum geringeren Theile selbständig begrenzt vor, meist bildet sie Ausfüllungsmasse von Nummulitenkammern. Ganze wohlerhaltene Nummuliten finden sich nicht allzu häufig vor, dagegen bemerkt man im Dünnschliffe sehr zahlreiche Bruchstücke von Nummuliten, viel seltener andere kaum deutbare Foraminiferen. Nach freundlicher Bestimmung des Herrn Oberbergrath Stache ergab sich die Vertretung von *Num. Lucasana Defr.*, sodann fand sich eine wohl neue Art, welche sehr an *Num. Guettardi* und *Num. striata d'Arch* erinnert, und noch eine fernere, die mit *Num. Roualti d'Arch. et Haime* nahe verwandt ist. Es würde vielleicht durch längeres Präpariren noch weitere Arten nachzuweisen gelingen, allein bei der Sprödigkeit und Härte des Gesteins würde dazu eine Zeit und Mühe erforderlich sein, die mit dem zu erhoffenden Resultate in gar keinem Verhältnisse stände. Die vorliegenden Daten genügen um den in Rede stehenden Sandstein mit Sicherheit als eocän ansprechen zu können".

---

[1]) Porówn. Dr. V. Uhlig. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. I. Theil. (Jahrb. Geol. Reichs. 1888) pag. 187—193.

[2]) Vorkommen von Nummuliten in Ropa in West-Galizien. (Verhandl. der k. k. Geologisch. Reichsanstalt. 1882. str. 71).

Podobne stosunki widzimy także na tak zwanym „Blichu“, małej płaszczyźnie po prawym brzegu Ropy, jak też i w potoku Rzemieniówka, wpadającym z północnego zachodu poniżej kościoła w dolinę Ropy. Na inoceramowych, zielonawo-szarych, glaukonitycznych, twardych, popękanych piaskowcach spoczywają białawo-szare, bardziej kruche, drobno ziarniste, eoceńskie pokłady, zawierające w dolnych częściach niebieskawe i czerwone iły lub też brunatnawe, marglowate iłołupki, rozpadające się łatwo w drobne graniaste kawałki. Jeżeli powyżej dworu koło kładki na rzece udamy się łożyskiem potoku Hełmówka w górę ku grzbietowi Hełmu, spotkamy najpierw warstwy kredowe, silnie połamane, dalej wielkie masy czerwonych iłów, wreszcie typowe czarne lśniące łupki menilitowe.

Takie same czarne, rozłażące się łatwo łupki ilaste z łuskami rybiemi widzimy dalej w górę rzeki koło Folwarku średniego i punktu mierniczego 341 *m.*, gdzie materyał wydobyty z kilku obecnie zaniechanych szybów, ułatwia poznanie bezpośredniego podkładu szutrów i glin alluwialnych.

Są one silnie krzemionkowe, czarne w odłamie, jasne na powierzchni pokrytej zazwyczaj wykwitami ałunu i gipsu i zawierają wstęgi twardszych rogowców, tudzież liczne łuski i resztki rybie.

W jednem miejscu przed małą kapliczką, nad drogą prowadzącą z Ropy do Łosia, widać nawet po lewym brzegu rzeki małe odsłonięcie w tychże czarnych, tłustych menilitach, gdzie pojawiają się nadto drobne kawałki czarnych rogowców i gdzie da się odczytać kierunek h. 9 — 10 i nachylenie dosyć strome południowo-zachodnie.

Mamy tu w ogóle do czynienia z transgressyą górno-eoceńskich iłów czerwonych i piaskowców numulitowych, oraz oligoceńskich łupków menilitowych nad kredowemi warstwami, którychto wiek liczne inoceramy, znalezione tak na Blichu, jak też trochę powyżej koło budynków destylarnianych, niewątpliwie stwierdzają.

Warstwy kredowe są pogniecione, popękane, pofałdowane, i gdzie tylko odsłonięcia są dostatecznie głębokie, tam można łatwo dostrzedz pojedyńcze, mniejsze kolana i siodełka pokładów kredowych, które to wygięcia objawiają się w spoczywających na nich eoceńskich piaskowcach i oligoceńskich łupkach jedynie w znacznie zmodyfikowanej, po części zmienionej formie, przyczem, w ogóle biorąc, kierunek i nachylenie warstw nadkredowych jednostajniejszem zwykle się okazuje.

Tych parę uwag niech nam wystarczy do scharakteryzowania stosunków tektonicznych[1]) wsi Ropy i jej bezpośredniej południowej okolicy.

Postępując dalej ku górze rzeki, dochodzimy do miejscowości Łosie i tamtejszych, obecnie zupełnie zaniechanych kopalń naftowych. Na hałdach starych szybów, leżących przeważnie po zachodniej stronie potoku Łosianka w górze ponad ostatniemi chatami, widać bogate w hieroglify, twarde krzemionkowe piaskowce, siwo-niebieskawe iły, twarde, dźwięczące łupki strzołkowate, wreszcie ciemno-brunatne, manganowe sferosyderyty, jednem słowem zbiór typów petrograficznych najcharakterystyczniejszych dla warstw inoceramowych. Kierunek i upad pokładów nie da tu się na pewno oznaczyć. Płytkie wyrwy kilku malutkich potoczków zasypane są niemal zupełnie siwymi iłami, tak że niepodobna ręczyć za rzetelne odczytanie uwarstwowania. W jednem miejscu okazuje się kierunek h. 6·5 i północne nachylenie, bardzo jest jednak możliwem, że jest to tylko usunięta część skały, nie dająca wskazówek o rzeczywistem uławiceniu.

Rozrzucone na wielkiej przestrzeni szyby naftowe dziś bez wyjątku wszystkie są opuszczone. Wielki napływ wody zaskórnej, ciśnienie horyzontalne i wskutek tego usuwanie się szybów spowodowało do zaniechania tych kopalń i jedynie „na Hajniku“ po wschodniej stronie potoku Łosianki, poniżej punktu mierniczego 435 *m.*, pracowano jeszcze w r. 1880 w dwóch czy trzech szybach, założonych po części już w nadkredowych piaskowcach. W tem to właśnie miejscu znajduje się ów szyb premiowany przez czas dłuższy przez Wydział krajowy w celach poznania głębszych pokładów, o któregoto nieszczęśliwem założeniu mieliśmy dawniej już sposobność wspominać na innem miejscu, i który wreszcie po dłuższych dwu czy trzyletnich próbach, przy czem nawet chodnikiem poprzecznym do warstw usiłowano zbadać głębsze warstwy, musiał być zaniechanym z korzyścią dla funduszów krajowych, bez straty dla produkcyi naftowej i geologii karpackiej.

Tuż obok tego głębokiego, premiowanego szybu „na Hajniku“, znajdował się w roku 1880 niewielki, zaledwie półtora sążnia głęboki szybik, położony na granicy warstw z Łosia i nadkredowych gruboziarnistych, prawie konglomeratowych piaskowców. Odsłania on tem samem najwyższą część ogniwa inoceramowego, względnie najniższe warstwy górnoeoceńskie, składające się z jasno-brunatnych lub żółtawych, sypkich i kruchych łupków marglowych o drobniutkiem ziarnie i z wielką ilością rozsianego

---

[1]) Mniej więcej tak samo pojmuje Dr. Zuber budowę geologiczną okolic Ropy i Siar w swym artykule p. t.: „Stosunki geologiczne kopalń naftowych w Ropie i Siarach“. (Nafta 1893, str. 70).

łyszczyku. Bardzo nagle przechodzą te marglowate łupki ku górze w gruboziarnisty piaskowiec, nie różniący się po wyschnięciu niczem od piaskowców wydobytych z premiowanego szybu. Łupki te, świeżo wyjęte z szybu przypominają swem wejrzeniem niektóre słodkowodne, trzeciorzędne łupki wapienne, szczególnie zaś nadzwyczajnie drobne i jednostajne, a zarazem zbite ich ziarno, tudzież cieniutkie wtrącenia czarnego węgla są dla nich cechą charakterystyczną. Kierunek warstw dał się na dnie szybu w głębokości półtora sążnia doskonale odczytać, h. 3 — 4, nachylenie bardzo strome do 70° ku południowemu wschodowi.

Dalej ku północy złożony jest cały grzbiet „Góry Bielańskiej“, o którym wspominaliśmy już poprzednio, z gruboziarnistych, najprawdopodobniej niższych nieco górnoeoceńskich piaskowców, których oznaczenie wieku zdaje się potwierdzać jeden, zresztą bardzo źle zachowany odłamek numulita, znaleziony wraz z innymi okruchami skorupek w potoku Łosie w odłamie skały, pochodzącej niewątpliwie z południowego stoku „Góry Bielańskiej“.

Inny, nowy dla nas typ petrograficzny widzimy powyżej Łosia w miejscu, gdzie rzeka ostre tworząc kolano, przecina się wązkim parowem przez pasmo Ubocz ku wsi Klimkówce. Potężne, regularnie bardzo ułożone warstwy niebieskawo-żółtawych, drobnoziarnistych, glaukonitycznych piaskowców odkryte są tu wzdłuż gościńca ponad stromym brzegiem Ropy w doskonałych obnażeniach, gdzie prawie warstwę za warstwą badać można z wszelką dokładnością. Przedewszystkiem wpada tu w oku znaczne bogactwo większych i mniejszych hieroglifów, przeważnie robaczkowatych lub sznurkowatych, które wijąc się na obu płaszczyznach każdej warstwy, liczbą swą i bogactwem kształtów zwrócić muszą uwagę nietylko geologa. Z piaskowcami, których miąższość wzrasta widocznie coraz bardziej, im dalej ku południowemu zachodowi, leżą na przemian szare, drobnoziarniste łupki piaszczyste lub ciemne, marglowate iłołupki, grubości zazwyczaj nieznacznej 12 do 20 *cm.* Kierunek pokładów niezmienny zupełnie na przestrzeni prawie jednego kilometra, jest wszędzie h. 8 do h. 8·5, z łagodnem do 35° wynoszącem nachyleniem południowo-zachodniem. Dopiero przy końcu tego wązkiego parowu, koło punktu mierniczego 364 *m.*, gdzie dolina rzeki rozszerza się znacznie, odczytać można po przerwie jakich kilkudziesięciu kroków w odsłonięciach, w małej wyrwie na lewym brzegu doliny przeciwne, północno-wschodnie nachylenie przy tym samym kierunku h. 8 w zupełnie podobnych piaskowcach glaukonitycznych, z większym tylko cokolwiek rozwojem wtrąceń łupkowych lub ilastomarglowych. Nachylenie to anormalne nie

odgrywa wszakże wybitniejszej roli, jest to tylko małe siodełko z czysto miejcową zmianą upadu.

Ogólne wejrzenie opisanych piaskowców z hieroglifami przypomina żywo typowy „Wiener Sandstein“ z pod Kahlenbergu, również niebieskawy we środku, brunatny na powierzchni warstw wraz z najzupełniej identycznymi hieroglifami, oraz odpowiada doskonale dolnej części tak zwanej dawniej „średniej grupy“ Paula i Dra Tietzego, jak też wydzielonym później przez Dra Zubera „warstwom płytowym“.

Od wzmiankowanego powyżej punktu mierniczego 364 *m* aż do wsi Klimkówki, jedno tylko widzimy słabe odsłonięcie w czerwonych i sinych iłach, które daleko wyraźniej występują naprzeciw ujścia potoku Przysłopa do Ropy, gdzie przy punkcie mierniczym 382 *m*. rozpoczyna się szeroki dość pas inoceramowy, ciągnący najpierw doliną Ropy po Ujście Ruskie, następnie zaś potokiem Zdynia przez Kwiatoń i Skwirtne do Smerekowca.

Tu jednak musimy opuścić dolinę Ropy i udać się potokiem Przysłop ku północy i wschodowi, przyczem poznamy przekrój równoległy do powyżej opisanego profilu Łosie-Bielanka.

W skalistem łożysku Przysłopa sterczą te same, ogromne ławice drobnoziarnistych, twardych, niebieskawych piaskowców, z wtrąceniami ciemnych łupków ilastych, które widzieliśmy powyżej Łosia, i jedynie kierunek warstw jest cokolwiek odmienny h. 9, 10 lub 11, z nachyleniem zawsze jednak południowo-zachodniem. W ciasnym przesmyku przecina tutaj potok pasmo Ubocz, noszące dalej ku południowi nazwę Szczob i dopiero około półtora kilometra dalej w górę potoka, przed chatami Kunkowej, ustają ławice piaskowca i okazują się niebieskawe i czerwonawe iły z wtrąceniami cieniutkich warstewek strzołkowatych, zielonawych, twardych łupków z drobniutkimi hieroglifami i wielką ilością łyszczyku. Różnorodność kierunku i nachylenia daje się tu spostrzec na każdym kroku; przed kościołem w Kunkowej biegną warstwy h. 1 z upadem zachodnim, dalej zaś poniżej punktu mierniczego 436 *m*, na początku sąsiedniej wsi Leszczyny, można odczytać h. 3 nachyl. południowo-wschodnie.

Cała dolina potoku Przysłopa przedstawia, od Kunkowej począwszy, nie złe obnażenia w typowych warstwach inoceramowych, ciągnących się szerokim pasem najpierw ku północy do Leszczyn, później na południowy wschód przez Nowicę aż do gminy Przysłopa. Poprzerzucania i ciągłe zmiany kierunku i upadu w licznych siodłach i żłobach są tu na porządku dziennym. Kolejno widzi się kierunek h. 1, h. 3 lub h. 6, upad wszakże przeważnie ku południowi. Bardzo ładny przykład nagłej zmiany kierunku można widzieć u zachodniego końca Nowicy w łożysku potoka, gdzie jedna

z potężniejszych warstw obnażona na przestrzeni 7 lub 8 metrów, zmienia w nagłem półkolu bieg swój z h. 9 na h. 11, zachowując przytem zawsze południowe nachylenie. Jest to przykład miejscowego, nader podrzędnego tylko wygięcia pokładów, lecz zastosowawszy tę samą siłę na większy rozmiar, otrzymamy wytłómaczenie różnicy w kierunku tychże samych kompleksów na znaczniejszą odległość kilku lub kilkunastu kilometrów.

Cały ten szereg tych samych petrograficznych typów t. j. czerwonawe lub siwe, tłuste iły z ciemnobrunatnymi żeleziakami, bogate w hieroglify, zielone piaskowce z licznemi żyłami kalcytu, tudzież twarde strzołkowate łupki, trwa aż po źródła potoka Przysłopa, powyżej ostatnich chat wsi tegoż nazwiska, i również, jak w innych miejscach występowania ogniwa inoceramowego, nie brak tutaj ani śladów oleju, na które w Leszczynach koło punktu mierniczego 436 *m* rozpoczęto szybami roboty próbne, ani też kredowych inoceramów, znalezionych również w Leszczynach w roku 1883 przez Dra V. Uhliga [1]).

Po obu stronach tego szerokiego pasu kredowego, który niewątpliwie uważać należy za dalsze południowe przedłużenie warstw inoceramowych z Łosia i Bielanki, wznoszą się wyniosłe grzbiety, złożone wyłącznie z młodszych, już eoceńskich pokładów.

Tak na drodze z Leszczyn ku wspomnianemu już raz grzbietowi Góry Bielańskiej i Kozyłowa (punkt mierniczy 575 *m*), jak też i na południowych stokach wysokiego działu wodnego Mieńczowa (673 *m*) i Magóry Małastowskiej (814 *m*), brak wszelkich dokładniejszych odsłonięć nie dozwala zbadać dokładniej budowy tych pasm, i tylko samo petrograficzne wejrzenie pojedynczych, rozrzuconych na stoku odłamów piaskowca każe nam je zaliczyć do najstarszych górnoeoceńskich pokładów, które poznamy lepiej w następnym rozdziale w okolicy Ropicy Ruskiej i Małastowa.

W jedynem tylko miejscu przy drodze polnej, łączącej przez grzbiet Kozyłów, Leszczyny z Bielanką, udało nam się odczytać uławicenie kruchych, żółtawych piaskowców, okazujących bieg h 9, i bardzo strome nachylenie ku południowi.

Podobnie zbudowanym będzie i południowy grzbiet „Kwaśnej Góry", dzielącej dolinę Przysłopa od szerszych znacznie dolin Ropy i Zdyni; we wschodniem przedłużeniu przynajmniej, o ile to mieliśmy sposobność widzieć wzdłuż drogi polnej, łączącej Przysłop z Kwiatoniem, występują n. p. koło punktu mierniczego (544 *m*) zupełnie takie same kruche, zwietrzałe, drobnoziarniste piaskowce o zwykłem wejrzeniu eoceńskiem.

---

[1]) II. Reisebericht. Die Karpathen zwischen Grybów, Gorlice und Barthfeld. (Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1883. str. 235).

Pora nam teraz powrócić w główną dolinę Ropy. Od powyżej wymienionego punktu mierniczego 382 *m* przy ujściu potoku Przysłopa, poczyna się nowy pas inoceramowy, z początku dosyć wąski i niewyraźnie odsłonięty, dalej od Ujścia Ruskiego po Kwiatoń coraz szerszy, z najdoskonalszem wykształceniem wszelkich możliwych typów inoceramowych. Obok twardych, zielonych, szklistych piaskowców z drobnymi robaczkowatymi hieroglifami, strzałkowatych łupków, i margli ze zwęglonemi resztkami roślin, tudzież obok ciemnobrunatnych żeleziaków manganowych odgrywają wybitną rolę siwe i wiszniowe iły rozwinięte nadzwyczajne silnie w obrębie wsi Ujścia Ruskiego po obu stronach doliny Ropy.

Kierunku i upadu dopatrzeć się tu trudno, iły wiszniowe zawaliły wszystkie niemal głębsze odkrywki i jary. Dopiero powyżej, przy drodze prowadzącej w kierunku zachodnim z Ujścia Ruskiego do Czarnej, pojawiają się znowu zwykłe eoceńskie piaskowce z kierunkiem h. 9·5 i nachyleniem południowo-zachodniem, składające tu grzbiety Homola (707 *m*) i Kiczera (653 *m*).

Poza tymi grzbietami odsłonięte jest w Czarnej dalsze pasemko warstw inoceramowych z czerwonymi iłami i piaskowcami szklistymi, lecz okolica Czarnej należy już do dorzecza rzeki Białej i dla tego zajmować się nią będziemy dopiero w jednym z następnych rozdziałów.

Również nie pójdziemy na razie od Ujścia Ruskiego w górę łożyskiem Ropy, od której źródeł, leżących powyżej miejscowości Ropki i Huta, tuż ponad granicą węgierską, oddziela nas jeszcze przestrzeń dziesięciu lub dwunastu kilometrów, lecz zwrócimy się ku wschodowi w dolinę potoku Zdynia, którego to znaczny zasób wody robi dopiero z niepozornego strumyka Ropy od Ujścia Ruskiego wcale pokaźną, czasem nawet groźną rzeczułkę. Okolicę najbardziej ku południowi wysuniętą, z miejscowościami granicznemi Hańczowa, Wysowa, Zdynia i Konieczna mieliśmy sposobność poznać w ciągu naszych badań dopiero w roku 1891 i zajmować się nią będziemy w końcu niniejszego rozdziału.

W dolnej części doliny potoku Zdynia brak wyraźniejszych odsłonięć, oprócz śladów sinych i czerwonawych iłów i dopiero powyżej kościołka w Kwiatoniu, gdzie potok tworząc ostre kolano, zwraca się ku północnemu wschodowi, pojawiają się w pobliżu punktu mierniczego 425 *m* lepsze obnażenia prawego brzegu w typowych warstwach inoceramowych, których wiek kredowy, dzięki znalezionym tutaj skamielinom żadnej wątpliwości ulegać nie może. Wśród grubych warstw twardych, hieroglifowych piaskowców i strzałkowatych łupków, brak jedynie zwykłych wiszniowych iłów, zastąpionych natomiast przez jasne, cienko uławicone margle hydrauliczne z fukoidami, które znamy jako dolną część kredy karpackiej (Fukoidenmergel Paula) w wielu miejscowościach wscho-

dniej i środkowej Galicyi. Kierunek warstw jest chwiejny, od h. 9 do h. 11, zawsze jednak z południowo-zachodnim upadem.

Szczęśliwy przypadek dozwolił nam znaleść tutaj, nieco powyżej tartaku koło punktu mierniczego 425 *m*, na bryle twardego, zielonawego piaskowca z drobnemi hieroglifami, ogromny okaz inocerama [1]), na powierzchni którego znajduje się mały, dosyć źle zachowany, wszakże zupełnie niewątpliwy amonit. Długość inocerama, ogólnem wejrzeniem najlepiej odpowiadającego znanemu *Inoceramus Haueri* z Leopoldsberg pod Wiedniem, dochodzi do 12 cm., szerokość do 8 cm., grubość skorupy co najmniej do 3 lub 4 *mm*. Amonit na nim siedzący nie jest wprawdzie tak dobrze zachowany, aby można go było oznaczyć gatunkowo z wszelką wymaganą pewnością, lecz zawsze bez wątpienia należy on do rodzaju *Phylloceras* i zbliża się wielkością i zarysem skorupy do grupy Phylloceras Rouyanum Orb. lub Phylloceras picturatum Orb. Obie te formy znachodzą się według Orbignyego od neokomu począwszy aż po dolny cenoman, są zatem dobrą cechą charakterystyczną niższych kredowych pokładów.

Był to pierwszy, niewątpliwy amonit, znaleziony w typowych warstwach hieroglifowych Galicyi. Wszystkie inne karpackie cefalopody, znalezione w Galicyi wschodniej przez prof. Niedźwiedzkiego koło Przemyśla lub radcę górn. Paula w okolicy Spasa, pochodziły również z kredowych, lecz petrograficznie odmiennie wykształconych kompleksów, które jedynie przez analogię tektoniki można było porównać z piętrem inoceramowem. Ogólne wejrzenie płyty z inoceramem i wspomnianym *Phylloceras*, odpowiada najdokładniej tak bogactwem i rodzajem drobniutkich hieroglifów, jak też licznemi żyłami kalcytu i rodzajem ziarna najdoskonalej wyglądaniu płyty z *Inoc. Haueri* z Leopoldsberg pod Wiedniem [2]).

Okaz ten z Kwiatonia znajduje się obecnie od roku 1880 w muzeum c. k. Zakładu geologicznego we Wiedniu.

Warstwy inoceramowe sięgają wzdłuż potoku Zdynia aż do środka wsi Smerekowca, mniej więcej poniżej punktu mierniczego 509 *m*, skąd poczynają się znowu eoceńskie piaskowce, odsłonięte kilkakrotnie nad potokiem Gładyszowskim, ponad drogą

---

[1]) Porów. L. Szajnocha Vorlage der geologischen Karte der Gegend von Gorlice (Verhandlung. der k. k. Geologischen Reichsanstalt. 1880, str. 304).

[2]) Nie możemy pominąć tej sposobności, aby nie zaznaczyć uderzającej analogii pomiędzy znalezieniem owego amonita i inocerama w Kwiatoniu a późniejszem w r. 1893 znalezieniem przez prof. Toulę również amonita (Acanthoceras Mantelli Sow.) w pobliżu warstw zawierających inoceramy na Kahlenbergu pod Wiedniem (vide Franz Toula: Ein Ammonitenfund im Wiener Sandstein des Kahlengebirges bei Wien [Neues Jahrbuch für Min. Geol. u. Paleont. 1893. Band II]. Wnioskami wypływającemi z tego odkrycia prof. Touli zajmować się będziemy później na innem miejscu.

łącząca wsie Smerekowiec i Gładyszów. Białawe, kruche, łatwo wietrzejące piaskowce lub łupki piaszczyste, z cieniutkiemi wtrąceniami czarnego węgla łupkowatego, ciągną się wzdłuż strumyka Krywa, prawego dopływu potoku Gładyszowskiego, z kierunkiem średnim h. 9 i nachyleniem południowem, przybierając gdzieniegdzie wejrzenie młodszych warstw oligoceńskich z Libuszy lub Moszczenicy.

W obrębie gmin Gładyszowa i Wirchnego widać je również z kierunkiem h. 7, i upadem wszakże północnym, a charakter petrograficzny zmienia się dopiero mniej więcej od punktu mierniczego 500 *m* przy gościńcu z Gładyszowa do Małastowa, gdzie poczyna się silny bardzo rozwój cienkoliściastych, ciemnych łupków marglowych, rozpadających się łatwo w długie gryflowate kawałki, z których to łupków, jak się zdaje, składa się w największej części grzbiet „Magóry“ (604 *m*), działu wodnego między dorzeczem potoku Gładyszowskiego i Małastówki. Kompleks ten łupków gryflowatych, prawdopodobnie należących do górnego oddziału ogniwa dolno-oligoceńskiego — zobaczymy raz jeszcze na północnych stokach Magóry w następnym rozdziale i dla tego nie będziemy się nim na razie obszerniej zajmywać.

Również nie pójdziemy dalej ku wschodowi ku Banicy, Krywej i Jasionce; strumyki, nad którymi leżą te miejscowości, należą już do dopływów lewego brzegu Wisłoki, opisanych w innym rozdziale pracy niniejszej. Tam poznamy szczegółowo rozwój eoceńskich utworów u źródłowisk Wisłoki, a teraz pozostaje nam jeszcze tylko opisać okolicę na południe od Gładyszowa i wrócić w dolinę Ropy, którą opuściliśmy koło Ujścia Ruskiego.

Po obu stronach gościńca Gładyszów-Konieczna rozpościera się dosyć szeroka, dyluwiami i alluwiami wypełniona płaszczyzna, zwracająca uwagę swą gładką i równą powierzchnią, tudzież moczarami i torfowiskami między wsiami Zdynią a Konieczną. Płaszczyzna ta bardzo świeżego pochodzenia, okazuje różnorodne gliny, szutry i żwiry, w których wszakże w żadnym razie nie należy szukać utworów lodowcowych, lecz które jedynie zwietrzeniu skał pobliskich i silniejszemu działaniu wód i strumyków górskich zawdzięczają swoje powstanie.

Odsłonięć większych jest w tej okolicy nadzwyczaj mało. Z pod zwałów i rumowisk ogromnych wyzierają tylko w rzadkich punktach w potokach szare gliny lub iły, wyższe, zdaje się, cokolwiek od iłów czerwonych, pojawiających się we wsi Zdyni w jednym tylko punkcie w słabych zresztą śladach. Jedynie koło szkoły w Zdyni istniało w r. 1891 jedno, chociaż nie świetne odsłonięcie, w którem okazywały się zwykłe drobnoziarniste piaskowce z resztkami zwęglonych roślin, oraz skorupowate łupki bez hieroglifów. Na samej granicy węgierskiej koło karczmy Dujawa

pojawiają się w małych jarkach żelaziste gliny łupkowe, stalowej barwy na powierzchni, ze stromem południowem nachyleniem. Graniczny grzbiet Beskidów (wysokości 694 m.), przez który prowadzi wąska drożyna leśna ku Wyżnemu Regetowowi, składa się z dosyć kruchych, miejscami skorupowatych i strzałkowatych piaskowców, i dopiero przy południowym końcu wsi Regetowa, nieco powyżej kościoła pojawiają się w łożysku potoku Regetowskiego znane czerwone iły.

Są one poniekąd zapowiedzią warstw inoceramowych, które występują wszakże dopiero znacznie niżej, już nawet poniżej wsi Niżnego Regetowa, przy drodze do Smerekowca, jako strzałkowate, popękane, bogate w łyszczyk piaskowce z hieroglifami robaczkowatymi i wyraźnemi żyłami kalcytu.

Na zachód od Niżnego Regetowa, w potoku przepływającym przez wieś Skwirtne widoczne są piaskowce z hieroglifami stalowej barwy a później miejscami czerwone iły, leżące — jak to w przekrojach rowów widać nader wyraźnie — wśród szarych iłów niemal zupełnie poziomo lub z lekkiem tylko nachyleniem w grubości bardzo niewielkiej, kilkunastu zaledwie centymetrów. Na nich widocznie nasadzone są pokłady, tworzące grzbiet Międzyrycznа (wysokości 628 mtr.) i Hańczowskiej góry (821 mtr.) t. j. piaskowce szare, dosyć sypkie, łyszczyczkowe, wzdłuż drogi między Skwirtnem a Hańczową uwarstwowane dość niewyraźnie z lekkim, jak gdyby południowo-wschodnim upadem.

W Hańczowej wracamy w dolinę Ropy, którą byliśmy opuścili koło Kwiatonia i Smerekowca. W szerokiej tutaj i dość płytkiej dolinie wyróżnić można tylko dwa typy geologiczne, t. j. ogromne na 5 do 6 metrów wysokie tarasy i zwaliska, może już dyluwialnego wieku, a nadto czerwone iły, występujące po lewym brzegu rzeki na dosyć długiej przestrzeni, n. p. szczególnie dobrze ponad ujściem potoku małego z Ropek. Leżą one tam najwidoczniej prawie zupełnie poziomo w warstewkach grubych na kilkanaście do kilkadziesiąt centymetrów wraz z cienkimi piaskowcami zwykłego typu eoceńskiego.

W Hańczowej miało istnieć dawniej — według informacyi tamtejszych mieszkańców — małe źródełko wody kwaśnej, t. j. szczawy, na małej łączce nad rzeką, na samej granicy gmin Hańczowej i Wysowej. Obecnie wszelki ślad nawet jego zaginął i dopiero o parę kilometrów dalej ku południowi wśród wsi Wysowej występują od dawna znane i używane szczawy solankowe, które tej miejscowości nadały nawet pewien dalszy, chociaż niezbyt zasłużony rozgłos.

Wśród wsi Wysowej czerwone iły odgrywają bardzo wybitną rolę; widać je wszędzie w większych masach, gdzie tylko odsłonięcia, chociażby najpłytsze, odkryły pokrywę alluwialną i ciągną

się one aż pod sam grzbiet granicy ku Cigelce (662 mtr.) w większych zwaliskach i urwiskach wraz z hieroglifowymi piaskowcami zielonawymi i dopiero na terytoryum węgierskiem ponad wsią Czigelką znikają te czerwone iły pod szarymi lub białawymi iłami i popękanymi wapnistymi piaskowcami z żyłami kalcytu.

Wysowa posiada obecnie 7 zdrojów, występujących w dwóch odrębnych grupach. Pierwsza obejmuje trzy, leżące tuż obok siebie, zaledwie o 2 metry oddalone zdroje: Rudolfa, Flory i trzeci bez nazwy niezanalizowany, druga: Bronisława, Józefa, Wandę, tudzież Olgę także niezanalizowaną, (bez zapachu H_2S i z wielką ilością szeleszczącego kwasu węglowego), a nadto we wsi dalej ku południowi nad rzeką znanem jest również małe źródełko kwaśnej nieco wody, zupełnie bez zapachu siarkowodoru.

Szczawami Wysowej, analizowanemi w r. 1882 przez prof. Radziszewskiego zajmowaliśmy się obszernie na innem miejscu [1]) i tutaj zaznaczyć tylko możemy ich podobieństwo pod względem składu chemicznego do źródeł Szczawnicy, a wybitną różnicę od tak bliskich położeniem szczaw Krynicy, Muszyny i Tylicza.

Wśród wsi Wysowej, oprócz tak wybitnych czerwonych iłów, nie spostrzega się innych typów petrograficznych, i dopiero dalej w górę w łożysku Hańczowskiego potoku, t. j. głównego źródła Ropy, pojawiają się częścią przed, częścią za Blechnarką warstwy szarego, mocno popękanego piaskowca, żółtej lub słabo pomarańczowej barwy. Uławicenie trudnem tu jest bardzo do odczytania, warstwy zdają się być stromo ustawione a szczególnie zwały i rumowiska bardzo wielkie, oraz płaty gliny dyluwialnej, zasłaniają prawie wszędzie warstwy rodzime.

Nieco powyżej w potoku, już blisko grzbietu między Blechnarką a Wyżnym Regetowem układają się warstwy szarego lub ciemnego piaskowca prawie zupełnie poziomo lub z lekkiem tylko nachyleniem i potok tworzy tam małe kaskady spadające z progów niemal poziomych. Głównie wszakże ogromne zwały i rumowiska zwracają uwagę w pobliżu tak na południowo - zachodnim stoku ku Blechnarce jak i na północno-wschodnim ku Wyżnemu Regetowowi, o którym to punkcie mówiliśmy już nieco wyżej.

Zachodnie dopływy doliny Ropy t. j. potoki Ropki i Ropka więcej trochę dostarczają, jakkolwiek zresztą dość jednostajnych odsłonięć. Wśród chat wsi Ropki widać cienkie warstewki piaskowców i łupków ilastych, grubości zaledwie kilkucentymetrowej, przypominające bardzo analogiczne pokłady z Jaślisk na południe od Dukli. Warstwy te tworzą mniejsze i większe fałdy, siodła

---

[1]) Dr. Wł. Szajnocha. Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891, str. 64.

i kopułki, i w jednem miejscu, gdzie wyraźne odsłonięcie dozwoliło odczytać uławicenie, okazało się nachylenie północno-wschodnie do 50° wynoszące. Typowe odsłonięcia tego kompleksu kilkunastumetrowego znajdują się wśród wsi nad potokiem i warstwy leżą w niektórych miejscach prawie poziomo, a potok po nich płynący tworzy małe ładne kaskady schodowe. Jest to prawdopodobnie kompleks wyższy od szarych i czerwonych iłów a niższy od piaskowców grzbietowych Lasu Bzianego (744 mtr.) i Ostrego Wirchu (933 mtr.).

W potoku Ropki, w okolicy grupy domów znanej Hutą, widać tylko wielkie zwały i rumowiska piaskowców, oraz tu i owdzie szare gliny, i dopiero poniżej Huty tuż ponad Wysową wyłażą w znacznej miąższości czerwone i siwe iły, łącząc się z owymi już wyżej opisanemi, ogromnie rozwiniętymi iłami samej Wysowy.

Dalej ku południowi na terytoryum węgierskie już nie pójdziemy i na tem kończymy opis stosunków geologicznych doliny Ropy. Od Jasła począwszy, szliśmy jej biegiem dolnym aż po Biecz, biegiem średnim od Biecza po wieś Ropę, wreszcie górnym po Ujście Ruskie i Wysowę aż do jej ostatecznych źródłowisk. Nadto zbadaliśmy także najgórniejszy i najważniejszy zarazem dopływ Ropy, potok Zdynię wraz z jego pobocznemi gałęziami, uzyskując w ten sposób ku wschodowi połączenie z nader rozległem dorzeczem Wisłoki. Niezbędnem było przytem zapuścić się nieraz w pomniejsze dopływy obu brzegów ważne dla całości obrazu, z których przedewszystkiem zajęły nas dłużej na prawym brzegu: potoki Wojtówka i Libuski, Bielanka i Przysłopa, wreszcie Zdynia, na lewym zaś mniejsze znacznie strumyki: Strzeszyn, Moszczanka i Bystra. Jedynie doliny i dorzecza dwóch znaczniejszych dopływów prawego brzegu, Osobnicy powyżej Jasła i Sękowej koło Gorlic, musieliśmy wyłączyć z ram tego rozdziału. Oba te dorzecza będą opisane w osobnych rozdziałach, gdzie doniosłe ich znaczenie, przedewszystkiem skomplikowana budowa dolin Siarki, Męcińskiego potoku i Przegoniny, obszerniejsze będzie mogła znaleść uwzględnienie. Ogólny obraz stosunków geologicznych terenu gorlickiego nic zupełnie na tem nie straci, a pojedyncze ogniwa geologiczne i szczegóły tektoniki tem wyraźniej i charakterystyczniej będą mogły wystąpić.

---

[1]) Według informacyi proboszcza z Hańczowej, miał być raz w jesieni po powodzi potok w Ropkach pokryty powłoczką istotnego oleju skalnego.

[2]) Bardzo szczegółowe opisanie terytoryum węgierskiego na południe od Wysowy, t. j. okolic Cigelki, Pitrowy, Sztebnika i Zborowa, znajduje się w pracy Dra Uhliga „Ergebnisse Geolog. Aufn. in den westgalizischen Karpathen". I. Theil (1888), pag. 197—209.

Co do ogólnej tektoniki i stratygrafii obszaru opisanego w niiejszym rozdziale, nie wiele pozostaje nam dodać do pojedynzych miejscowych opisów. Po pokładach górno-eoceńskich z pod asła, Harklowej i Grudny Kępskiej, widzieliśmy rozległy bardzo łób oligoceńskich piaskowców i łupków menilitowych po obu brzeach Ropy od Bugaju i Moszczenicy aż do Wójtowej i Lipinek, alej weszliśmy w górzysty teren eoceńskiej transgresyi z pod ielanki, Ropy i Leszczyn, gdzie kredowe warstwy inoceramowe yzierają w nieregularnych, przeważnie od głębokości dolin zaisłych pasmach, wśród regularnych zazwyczaj, jednolitych, wyiosłych grzbietów górno-eoceńskich, a wreszcie spotkaliśmy ku ołudniowo-zachodniemu krańcowi naszego obszaru, niezbyt rozgłe, lecz nader typowe pasmo górnych piaskowców hieroglifoych, powyżej Łosia i przed Kunkową. W przeważnej ilości punkśw, gdzie wyróżniliśmy warstwy inoceramowe, dały się także naleść \ kredowe inoceramy, eocen i oligocen zaś scharakteryzoały znalezione w Harkowej, Bieczu, Ropie, Woli Łużańskiej i Koylance mniej lub więcej wyraźne numulity i inne otwornice, tuzież liczne resztki rybie, z wielu między Wójtową i Sokołem ołożonych miejscowości.

Tektonika terenu jest zawilszą jedynie w ogniwie inoceramoem. Górny eocen i oligocen okazują na powierzchni dość jednotajne, regularne uławicenie o kierunku średnim h. 7 do h. 10, z nahyleniem przeważnie południowo-zachodniem. Nie są tu wprawdzie ynajmniej wykluczone mniejsze siodełka i zgięcia, gdzie i północne achylenie musi nieraz wystąpić, lecz nadzwyczajne pofałdowanie arstw inoceramowych pozostało przeważnie bez większego wpływu a ułożenie się młodszych utworów eocenu i oligocenu. Zgodnie ıb niezgodnie spoczywają te nadkredowe pokłady na najgłębszem arpackiem ogniwie warstw inoceramowych i ta eoceńska rozległa ansgresya jest dla całej południowej okolicy Gorlic najcharakteystyczniejszym czynnikiem budowy geologicznej, który jeszcze okładniej poznamy w najbliższej okolicy Siar, Ropicy Ruskiej Męciny, będącej przedmiotem następnego rozdziału.



ROZDZIAŁ DRUGI.

Dorzecze Sękówki, Przegoniny i Małastówki.

Dolny bieg potoka Sękówki od ujścia jego do rzeki Ropy, poniżej miasta Gorlic, aż mniej więcej do mostu gościńca koło punktu mierniczego 311 *m*, gdzie łączy się z nim potok z Siar spływający, odsłania w kilku niewielkich zresztą obnażeniach prawego brzegu te same dolno-oligoceńskie, drobnoziarniste, jasno-szare, ciężkowickie piaskowce, które poznaliśmy już dawniej we wsi Sokole, poniżej pasu łupków menilitowych. Gdzie da się odczytać uławicenie pokładów, tam okazuje się kierunek tychże piaskowców w ogóle h. 9 z południowo zachodnim upadem i zresztą ani ich właściwości petrograficzne, ani ich tektonika, nie wymagają żadnych bliższych objaśnień.

Dopiero tuż koło pierwszych domów Sękowej przy moście gościńca poniżej cerkwi, występuje inny typ petrograficzny, ściśle wszakże związany z głębiej leżącymi pokładami piaskowców. Są to jasno-żółtawe, bardzo drobnoziarniste, sypkie margle i łupki marglowo-ilaste, przypominające ogólnem wejrzeniem Hoheneggera górno-kredowe margle z Friedku w zachodnim Szląsku.

W jakim stosunku uławicenia zostają one do dalej cokolwiek w łożysku potoku Siarka występujących typowych warstw inoceramowych, nie da się na razie dla braku odsłonięć na przestrzeni kilkudziesięciu kroków z żądaną ścisłością skonstatować; kierunek ich h. 9 i nachylenie południowo-zachodnie przydziela je jeszcze tektonicznie do kompleksu oligocenu, podczas gdy warstwy inoceramowe w kilku stromych, szybko po sobie następujących siodłach i żłobach nader różne przybierają kierunki i nachylenia. W każdym razie stanowią te margle typ petrograficzny dosyć niezwykły w obrębie warstw oligoceńskich, typ wykształcony tu czysto miejscowo, bez dalszego na powierzchni widzialnego przedłużenia.

W łożysku potoku Siarki od cerkwi w Sękowej aż do kopalń naftowych w Siarach poniżej punktu mierniczego (487 *m*), ciągnie się nieprzerwane pasmo znakomicie rozwiniętych warstw inoceramowych, ze wszystkimi bez wyjątku typami petrograficznymi. Drobnoziarniste, glaukonityczne piaskowce w grubych ławicach, bogate w łyszczyk, dźwięczące, twarde łupki strzałkowate, tłuste, zielonawe, niebieskawe lub wiszniowo-czerwone iłołupki, składają cały ten system, który zarówno w korycie potoku, jak i w samych kopalniach na hałdach licznych szybów da się łatwo i szczegółowo studyować. Najmniej trzy lub cztery mniejsze, wy-

piętrzone siodełka dadzą się odróżnić na tej zaledwie półtora kilometra długiej przestrzeni, można przeto mówić z pewnem ograniczeniem tylko, o ogólnym przebiegu pokładów, który najczęściej okazuje wprawdzie h. 6 lub 7 z południowym upadem, niejednokrotnie przecież zbacza bardzo mocno do h. 3 lub h. 11 i 12. Szczególnie wyraźnie widzieć można siodłowatą budowę pokładów poniżej kładki, prowadzącej z południowego końca wsi ku kopalniom po lewej stronie potoka, gdzie warstwy drobnoziarnistego glaukonitycznego piaskowca okazują kierunek przeważnie h. 6 z południowym stromym upadem.

Tam dopiero, na hałdach licznych, gęsto skupionych szybów, można zebrać kollekcyę typów inoceramowych, oraz wyższych, od wiszniowych i niebieskawych iłów począwszy aż do szmaragdowo-zielonych, szklistych twardych piaskowców lub twardych łupków, strzołkowatych, z pysznymi hieroglifami o nadzwyczaj bogatym rysunku, a wreszcie kruchych iłołupków ze zwęglonemi resztkami roślin tudzież margli wapnisto-piaszczystych z różnorodnymi fukoidami. Wybitną rolę grają tu przedewszystkiem wiszniowe i niebieskawe iły, które wszakże zaliczać należy już do eoceńskiej transgresyi.

W grubości średniej 20 do 30 metrów tworzą one zazwyczaj wierzchnie pokłady, łatwo ulegające w szybach osypom bocznym, a stąd dla górników niezbyt pożądane. Niebieskie i czerwone warstwy leżą z sobą na przemian, często przechodzą w siebie powoli lub tworzą bardziej pstre odmiany o czerwonawem tle z niebieskawemi plamami lub sznurkami. Dalej w głąb, zawierają one cienkie,l co najwięcej do 24 cm. grube warstewki szmaragdowo-zielonych, śniących, bardzo twardych piaskowców, pokrytych zazwyczaj na powierzchni drobnemi robaczkowatemi hieroglifami, resztkami bryozoów i małymi guzami mosiężno-żółtego pirytu. Z pomiędzy hieroglifów, będących w wielu razach nie tylko śladami, lecz wprost zniszczonemi resztkami niższych organizmów, najwięcej zwracają na siebie uwagę wypukłe kółka z otworem we środku, podobne do członków krynoidów, a prócz tego długie, cenkie pręciki o owalnym przekroju, przypominające[1]) żywo zgniecione okazy niektórych najmniejszych gatunków belemnitów.

W tychże czerwonych lub niebieskawych iłach, znachodzą się mniejsze lub większe gniazda ciemno-brunatnych, przy dłuższem leżeniu na powietrzu niemal czarnych sferosyderytów ilastych. Kolor ich ciemny dosyć charakterystycznym jest dla warstw

---

[1]) Porówn. rysunki hieroglifów podane w pracy Angermanna: „Studya geologiczne w okolicy Synowódzka“ (Kosmos 1886) na tablicy dołączonej fig. 4.

inoceramowych w okolicy Gorlic; podobne, trochę więcej gliniaste żeleziaki trafiają się także w pokładach eoceńskich, lecz przy dłuższym nawet wpływie powietrza i wody, a tem samem częściowem zwietrzeniu, pozostają tamte przeważnie żółtymi lub jasnoczerwonawymi, przybierając barwę ciemniejszą w wyjątkowych tylko wypadkach.

Postępując w głąb pokładów, na inne natrafiamy odmiany petrograficzne. Najpierw są tu bogate w łyszczyk, twarde, dźwięczące łupki strzołkowate z licznymi odłamami skorup inoceramów z gatunku, o ile oznaczyć się dadzą, *Inoceramus Haueri*, dalej gruboziarniste, o graniastem ziarnie piaskowce z lepiszczem wapiennem, wreszcie popękane piaskowce i łupki z licznemi żyłami kalcytu i drobnymi bardzo rozgałęzionymi fukoidami — przeważnie *Chondrites vesicularis*.

Te ostatnie piaskowce stanowią główną warstwę ropodajną w kopalniach siarskich. Jest wprawdzie jeszcze więcej warstw naftonośnych, i tak już w obrębie zielonych, szklistych piaskowców spotyka się nie rzadko małe dopływy oleju skalnego, lecz te nie mają wielkiego znaczenia, i dopiero głębsze, powyżej wymienione piaskowce i łupki dostarczają tej, bardzo znacznej ilości nafty, której zawdzięczać należy szybki, jakkolwiek nie zupełnie normalny rozwój kopalni w Siarach. Siary są jednym z najcharakterystyczniejszych typów górnictwa naftowego Galicyi zachodniej [1]. Tak ich budowa geologiczna, opierająca się nakredowych warstwach inoceramowych, przykrytych czerwonymi eoceńskimi iłami, jak i sposób prowadzenia kopalni jest tak typowym, że po nich samych możnaby o przeważnej części kopalnictwa naftowego Galicyi zachodniej sądzić wybornie. Ogromna ilość szybów, przynajmniej 150 do 180, znajdowała się na tej stosunkowo nie wielkiej przestrzeni, a pomimo tego nie było do r. 1880 ani jednego dokładnego profilu szybowego, ani jednego prawdziwego dziennika wiertniczego. Wszelkie usiłowania geologa, zbadania pojedynczych warstw ropodajnych, oznaczenia kolejnego ich następstwa, ich ważności dla przypływu ropy, tudzież występywania gazów wspólnie z olejem skalnym, dla braku pewnego materyału obserwacyjnego na nic się nie przydadzą i jak na razie przynajmniej — w r. 1880—żadnego pozytywnego rezultatu przynieść nie mogły.

Nawet zjechanie do kilku szybów nie zdołało budowy głębszych pokładów rozjaśnić, i tylko szczęśliwemu przypadkowi zawdzięczać należy, że w jednym szybie a raczej chodniku poprzecznym, prowadzonym z szybu „Agata“ Dr. M. Fedorowicza, możli-

---

[1]) Porówn. artykuł Dra R. Zubera: „Stosunki geologiczne kopalń naftowych w Ropie i Siarach“. (Nafta 1893), str. 70.

wem nam było odczytać kierunek i upad warstw i skonstatować istnienie znacznego, co najmniej kilkunastu sążniowego uskoku. Pod tym względem jest ów szyb i chodnik nadzwyczaj ciekawy. W głębokości 160 *m* pod powierzchnią prowadzony został u spodu szybu w niemal zupełnie czystym zachodnim kierunku, chodnik poprzeczny, odsłaniający w poprzek na długość 23 metrów cały uskok wraz ze szczeliną środkową. Przy ujściu chodnika do szybu, odkryte są grube warstwy drobnoziarnistego, glaukonitycznego piaskowca, z wtrąceniami drobnego łupku i kierunkiem h. 2·5, h. 3 lub h. 4 przy północno-zachodnim upadzie. W odległości 18 metrów od szybu, upad nagle zmienia się na południowo-wschodni przy poprzednim kierunku h. 2, a w miejscu stykania się obu rozbieżnych warstw, widoczną jest na długość 50 lub 70 centymetrów bardzo wyraźnie szeroka szczelina, wypełniona tłustym, szarym iłem z okruchami piaskowca i łupku.

Szczelina ta żywo przypomina szpary i pęknięcia, spotykane tak często w kopalniach węglowych lub kruszcowych, n. p. w Przybramie, gdzie tak zwana „Lettenkluft“ w sąsiedztwie szybu Adalberta posiada mniej więcej taką samą szerokość i takie same wyglądanie ogólne. W każdym razie jest ta szczelina w szybie „Agata“ cenną wskazówką co do układu warstw głębszych, i nie ulega najmniejszej wątpliwości, że podobnych przerzutów, uskoków i załomów w każdej kopalni naftowej, przedewszystkiem zaś w warstwach inoceramowych leżącej, znajduje się bez porównania więcej, aniżeli się to obecnie przypuszcza, i że w wielu wypadkach, nieznalezienie warstwy naftonośnej o kilka tylko kroków od szybu, który z tejże warstwy dostarczył większą ilość nafty, tylko w takich uskokach i załomach znajduje swoje wytłumaczenie. Dla tego też nie można nigdy dość silnie podnosić potrzeby dokładnego i wiernego notowania stosunków geologicznych pogłębianych szybów, gdyż dopiero przez najdokładniejsze, nieraz bardzo żmudne notowanie przebitych warstw zdoła się dojść do znajomości wszystkich w obrębie pewnej kopalni istniejących uskoków, przez co tem samem uniknęłoby się w wielu razach bezowocnego zakładania nowych szybów lub otworów świdrowych.

Zbieżność warstw w chodniku poprzecznym szybu Agata, nie koniecznie jednak musi wypływać ze żłobowatego ustawienia pokładów w całej kopalni, jak to kilkakrotnie już przypuszczano. Uwarstwowanie w głębi kopalni może być, w ogóle wziąwszy, zupełnie zgodne i regularne, przedstawiając jedno skrzydło jakiegoś większego siodła lub żłobu, którego druga część dotychczas nie została odkrytą, a potrzeba tylko trochę rozleglejszego jakiegokolwiek systemu równoległych popękań lub uskoków, aby w danem miejscu — w naszym wypadku w szybie Agata — warstwy ustawiły się do siebie zbieżnie, nie zaś równolegle.

Olej skalny występuje w Siarach, o ile mieliśmy sposobność przekonać się podczas badań, albo w szczelinach, szparach, pęknięciach zazwyczaj prostopadłych lub ukośnych, rzadziej zaś równoległych do kierunku warstw, albo na powierzchni warstw graniczących ze sobą, albo też wreszcie przesiąka piaskowce i łupki piaszczyste jak gąbkę, impregnuje je mniej lub więcej obficie i wypływa po odsłonięciu warstw wierzchnich, wyparty ciśnieniem gazów lub cięższej od niego wody zaskórnej.

W pierwszym wypadku dopływ oleju bywa nagły, raptowny, mniej lub więcej bogaty, lecz po krótkim zazwyczaj przeciągu czasu słabnieje lub zupełnie nawet ustaje[1]). W drugim wypadku, gdzie olej skalny wypełnia przestrzenie pomiędzy dwiema zgodnemi warstwami, przypływ jego bywa zawsze prawie bardzo nieznaczny i naturalnym wynikiem rzeczy w krótkim bardzo przeciągu czasu ustać musi koniecznie. Tego to rodzaju są owe nie wielkie ilości nafty napotykane częstokroć w górnych horyzontach kopalni siarskich, które po kilku godzinach lub co najwięcej kilku dniach słabego i powolnego napływu znikają później bez śladu. W trzecim wreszcie wypadku, gdy olej skalny impregnuje kompletnie warstwy piaskowca, dopływ nafty do szyby lub otworu świdrowego jest powolny, niezbyt obfity, lecz stały i jednostajny i źródło oleju może utrzymywać się lata całe bez znacznej zmiany dziennego przypływu, odpowiedniego do średnicy szybu lub dziury świdrowej.

Podział ten nie może mieć naturalnie ścisłości naukowej. W wielu wypadkach w jednym i tym samym szybie wszystkie trzy rodzaje przypływu mogą kolejno po sobie występywać, a prócz tego różnorodne zewnętrzne wpływy oddziaływają niejednokrotnie na mniej lub więcej bogate znachodzenie się nafty w szybach na pozór zupełnie równowartościowych. I tak n. p. jeżeli szyb pierwszy, który natrafił na bogatą szczelinę, dłuższy czas stoi odosobniony bez współkonkurentów, wtedy przypływ, jak to z góry już przypuszczać należy, trwa dłużej, dopóki nie wyczerpie się zupełnie masa nafty zawarta w dotyczącym systemie szczelin, jeżeli zaś przeciwnie sąsiednie szyby natrafiły na inną wprawdzie, lecz z pierwszą komunikującą szczelinę, wtedy naturalnie, stosownie do poziomu napotkanej szpary, przypływ nafty w szybie pierwszym zmniejszyć się musi lub wreszcie ustać zupełnie. Inaczej się rzecz ma, w przytoczonym powyżej wypadku trzecim, gdzie nafta— używając zwykłego u robotników naftowych wyrażenia,— wypaca się z masy nasiąkłych nią piaskowców i łupków, tam sąsiadujące szyby stosunkowo nieznacznie na siebie oddziaływają i tylko gru-

[1]) Porówn. notatkę w Górniku z r. 1884 str. 47 p. t.: „Łączność szczelin odkrytych dwoma szybami".

bość, tudzież zbitość piaskowca jest najważniejszym czynnikiem regulującym przypływ oleju.

Wiele interesu zarówno dla nauki, dla teoryi tworzenia się nafty, jak też dla praktycznego górnictwa, dla dania wskazówek do racyonalnego o ile możności zakładania szybów, przedstawiałoby studyum kolejnego następstwa warstw ropodajnych, związku właściwości petrograficznych z ilością uzyskanej nafty i napływem gazów węglowodorowych i wody zaskórnej, lecz dawniej tak dobrze w Siarach, jak i we wszystkich innych zachodnio-galicyjskich kopalniach studyum takie dla braku materyału obserwacyjnego było niemożliwem, a i dzisiaj jeszcze jest bardzo trudnem. Geolog robiący badania geologiczne w miesiącach letnich nie zastaje w przeważnej ilości kopalń zebranych już dat przy odbudowie górniczej, gdyż takich dat wcale niema, lecz musi je sam zbierać, stworzyć niejako, a do tego potrzeba znacznie dłuższego czasu, kilku lub kilkunastu miesięcy dla jednej kopalni.

Zebrane w Siarach spostrzeżenia do jednego tylko doprowadziły nas rezultatu, do rozróżniania trzech powyżej opisanych rodzajów występywania oleju, które to rozgatunkowanie pomimo nie zupełnie bezwzględnej ścisłości może mieć w praktyce pewne znaczenie.

Dla uzupełnienia tylko powyższego opisu kopalń naftowych w Siarach przytaczamy tu dwa, wprawdzie bardzo niedokładne przekroje szybowe z r. 1880, które zawdzięczamy uprzejmości p. Brzozowskiego, kierownika kopalń dr. Fedorowicza.

Szyb „Mikołaj“ nr. 1.

w 15° czerwony ił,
w 23° niebieski ił,
w 46° szary i żółtawy piaskowiec,
w 66° szary łupek,
w 85° żółtawy piaskowiec.

Szyb „Maksym“ nr. 2.

w 10° czerwony ił,
w 18° niebieskawy ił,
w 41° żółtawy piaskowiec,
w 44° szary piaskowiec z wielką ilością nafty,
w 61° szary łupek,
w 82° żółtawy piaskowiec,
w 94° piaskowiec z wielką ilością nafty.

Szyb „Feliks“ nr. 1.

w 15° czerwony ił,
w 27° czerwonawy i niebieskawy ił,

w 46° siwy iłołupek,
w 72° żółty piaskowiec z naftą,
w 74° szary piaskowiec,
w 75° gruboziarnisty, popękany piaskowiec,
w 80° piaskowiec z fukoidami i naftą.

Wracamy teraz do naszego profilu w potoku Siarka. Tuż za ostatniemi chatami wsi Siar kończą się warstwy inoceramowe i występują grube pokłady drobno i grubo-ziarnistego piaskowca z drobnemi warstewkami łupków o kierunku h. 6 i nachyleniu południowem. Ciągną się one w bardzo wydatnych obnażeniach aż do pierwszych domów Rychwałdu poniżej punktu mierniczego 400 *m.*, gdzie kierunek ich zmienia się na h. 8·5, przyczem i nachylenie zwraca się ku północnemu wschodowi.

Mamy tu prawdopodobnie do czynienia z północnem skrzydłem szerokiego żłobu górnoeoceńskiego, dotykającego na północ pasu kredowego z Siar, Sękowej i Ropicy Ruskiej, na południe zaś wzniesionego wysoko w grzbietach „Mieńczowa" (673 *m.*) i „Małastowskiej Magóry" (814 *m.*). Tektonika tej okolicy pomiędzy Bielanką, Siarami i Rychwałdem z jednej, a Leszczynami, Nowicą i Przysłopem z drugiej strony słabe tylko daje wskazówki do niewątpliwego rozwiązania kwestyi wieku tychże górnych utworów. Masy piaskowców rozłożone na najwyższych szczytach, łatwo ulegające wietrzeniu i pokryte w wielu miejscach gęstym drzewostanem nie dają nigdzie wyraźnych odsłonięć, a nawet tam, gdzie głębsza kotlina jakiego potoczka obnaża warstwy sąsiednie, to i tam odczytanie prawdziwego kierunku i upadu na niespodziewane natrafia trudności. Grube nadzwyczaj ławice piaskowców bryłowych tak w różnych kierunkach są popękane, iż nie we wszystkich wypadkach spuścić się można zupełnie na rzetelność zrobionych spostrzeżeń.

Ogólne wejrzenie tych piaskowców, wielka ilość łyszczyku i lepiszcze ilaste odpowiadają najzupełniej zwykłym typom ogniwa ciężkowickiego, a oznaczenie takie wieku potwierdzają nadto otwornice eoceńskie znalezione w dalszem wschodniem przedłużeniu pasm Magóry i Mieńczowa, wśród wsi Małastowa, o których to foraminiferach poniżej będziemy mówić obszerniej.

W samym Rychwałdzie wysterczają znowu piaskowce hieroglifowe, tudzież niebieskawe i czerwonawe iły z ogólnym charakterem warstw inoceramowych. Uławicenie zdaje się tu być silnie zburzonem i poprzerywanem i odczytanie kierunku wzdłuż całego potoku aż do punktu mierniczego 434 *m.* poniżej kościoła napotyka na znaczne bardzo trudności. Inoceramy znalezione tutaj

w r. 1883 [1]) przez Dr. V. Uhliga wykluczają wszakże wszelkie wątpliwości co do kredowego wieku tychże pokładów.

W górnej części potoku Siarki pomiędzy ostatniemi chatami Rychwałdu a punktem mierniczym 482 *m.* na północnym stoku Ostrego Działu zasługuje jeszcze na uwagę niezwykle silne rozwinięcie dyluwium, które w potężnej tarasie złożonej z glin, szutru i p jedynczych bloków karpackiego piaskowca, wypełnia całe łożysko doliny. Silnej i długiej działalności wód spływających z okolicznych grzbietów przypisać należy powstawanie tych osadów gliny górskiej, widzialnych zresztą, wprawdzie w nie tak znacznej miąższości w wielu sąsiednich potokach.

Na tem kończymy nasz przekrój w łożysku Siarki i wracamy do głównej doliny Sękówki. Zanim wszakże zajmiemy się warstwami kredowemi w kopalniach naftowych Sękowej i Ropicy Ruskiej, chcemy jeszcze po krótce wspomnieć o najbardziej ku północnemu zachodowi wysuniętym cyplu pasu inoceramowego z Siar i Sękowej, t. j. o głębokiej dolince małego bezimiennego strumyka, który z północno-wschodnich stoków „Bartniczej Góry“ (632 *m.*) spływa ku rzece Ropie na granicy gmin Szymbarku i Ropicy Polskiej. Przy leśnej drożynie prowadzącej z Siar przez górę do Ropicy Polskiej odkrytą jest tu mała partya warstw inoceramowych nie różniących się niczem od warstw napotykanych w kopalniach siarskich. Są to te same czerwone iły, ciemno-brunatne żeleziaki, twarde zielone piaskowce z drobnymi hieroglifami, jednem słowem dalszy ciąg opisanych powyżej pokładów z potoka Siarki. Nawet kilka szybów naftowych leży tu na niezbyt wielkiej przestrzeni w wązkiej dolince ponad strumykiem, które to szyby wszakże, należące już do gminy Szymbarku, pod względem górniczym w r. 1880 żadnego większego znaczenia nie posiadały. Partya ta nieznaczna pokładów kredowych należąca niewątpliwie do pasu inoceramowego: Siary — Sękowa — Ropica Ruska, oddzieloną jest od tegoż grzbietem dosyć stromym i wysokim do 487 *m.*, który tylko na zachodnim stoku poniżej kruchych, zwietrzałych, eoceńskich piaskowców, okazuje głęboką wyrwę, jar co najmniej 20 lub 25 sążni głęboki. W tym jarze, odległym od szybów zaledwie o kilka minut drogi wychodzą na wierzch warstwy kredowe wyraźnie, i tu można przekonać się o ich kierunku h. 9·5 i południowo-zachodnim upadzie 40°.

Po tej małej, bocznej wycieczce wracamy do Sękowej. Warstwy inoceramowe z doliny Siarki zwracają się powyżej cerkwi w Sękowej ku południowemu wschodowi i ciągną stąd wzdłuż

---

[1]) II. Reisebericht. Die Karpathen zwischen Grybów, Gorlice und Bartfeld. (Verhandl. der k. k. Geolog. Reichsanstalt. 1883, str. 235).

potoku Sękówki aż w pobliże drugiego mostu gościńca koło pierwszych domów Ropicy Ruskiej. Przedtem jeszcze odgałęzia się jedna znaczna boczna odnoga pasu kredowego od ujścia Męcińskiego potoku, który nie mniej ważnym jest dla górnictwa naftowego w okolicy Gorlic, jak potoki Siarka lub Sękówka.

Po obu stronach tego ostatniego, tak na północno-wschodnim, jak i na południowo-zachodnim stoku doliny rozrzucone tu są na wielkiej przestrzeni szyby naftowe, należące do kopalni sękowskich, znanych dostatecznie z wielkich ilości oleju skalnego uzyskanych w ostatnich kilkunastu latach. Pokłady kredowe zawsze tutaj ten sam charakter zatrzymują. Szmaragdowo-zielone twarde, z daleka już lśniące piaskowce, wiszniowo-czerwone lub niebieskawe iły i iłołupki, dalej bogate w łyszczyk, dźwięczące, strzałkowate piaskowce i łupki z drobniutkimi hieroglifami, wreszcie ciemno-brunatne, manganowe sferosyderyty, oto są typy nieustannie powtarzające się w obrębie warstw inoceramowych doliny Sękowej. Nie brak tu również inoceramów, których te same resztki podobne do *Inoceramus Haueri*, jakie widzieliśmy już w Ropie, Siarach lub Kwiatoniu, trafiają się niezbyt rzadko i tutaj na powierzchni hałd, również źle zachowane, połamane i pokruszone, jak w miejscowościach poprzednich.

Odkryć naturalnych nie ma niestety prawie w całej dolinie i dla tego też co do znajomości kierunku i nachylenia warstw ograniczyć się musimy do szczupłych obserwacyi uzyskanych przy odbudowie niektórych szybów. Nie są one jednak zbyt pewne i tylko z wielką rezerwą przyjmować należy podawany przez kierownika technicznego kierunek warstw h. 3·5 i południowo-wschodnie nachylenie w szybach spółki „Wytrwałość“, położonych na zachodnio-południowym stoku doliny powyżej punktu mierniczego 393 *m*.

Bliższe badanie kopalń naftowych w obrębie gminy Sękowej żadnych dodatnich nie przyniosło rezultatów. Hałdy materyału wydobytego z różnej głębokości uniemożliwiają zestawienie jakiegokolwiek przekroju geologicznego, a profile szybowe [1]) sporządzane do r. 1880 usuwały się z pod najmniej nawet wymagającej krytyki umiejętnej.

Z pomiędzy zwykłych inoceramowych typów petrograficznych jeden bardziej zwrócił na siebie naszą uwagę, wskutek szczególniejszego, w obrębie karpackich piaskowców dosyć rzadkiego wyglądania. Jest to twardy, dosyć drobnoziarnisty piasko-

---

[1]) Ciekawe przekroje z kopalni na „Pustym lesie“ zawiera artykuł F. Montaga p. t.: „Kopalnia nafty w Pustym lesie w powiecie gorlickim“. (Nafta 1894, str. 49).

wiec robiący na pierwszy rzut oka wrażenie skały wybuchowej, zbitego węgierskiego trachitu.

Drobne ziarnka ciemnego a przytem połyskującego kwarcu są bez wyjątku graniaste, formy krystalicznej i siedzą nadzwyczaj mocno w masie pierwotnej, szarej, zbitej, wapienno-ilastej. Pojedyncze małe okruchy wapienia białego lub jasno-szarawego i drobne cząstki łupku chlorytowego urozmaicają strukturę petrograficzną tego piaskowca, który pstrym kolorytem łatwo uwagę na siebie zwrócić potrafi. W jakim stosunku znajduje się on do innych warstw kredowych, nie podobna było rozstrzygnąć, na hałdach bowiem szybów, szczególnie spółki „Wytrwałości" trafia się on tylko w pojedynczych luźnych kawałkach, nie dających bliższych wskazówek co do jego uławicenia.

Zresztą nie przedstawiają kopalnie sękowskie większego geologicznego interesu i dopiero w obrębie Ropicy Ruskiej powyżej ujścia potoku Męcińskiego, który tu jednak nosi jeszcze nazwę Przegonki, budowa staje się bardziej skomplikowaną.

Wchodzimy tu bowiem w teren stykania się środkowokredowych warstw inoceramowych i górnoeoceńskich piaskowców. Linia graniczna obu formacyi da się tu dosyć dokładnie oznaczyć. Biegnie ona na przeciw punktu mierniczego 342 *m.* niemal dokładnie wzdłuż drogi prowadzącej z kopalń obok domu mieszkalnego p. Dębowskiego ku górze i cechuje się na powierzchni jako ostateczna granica występowania czerwonych iłów. Na prawo od tej linii, a zatem w części wschodniej kopalń ropickich leżą szyby w pokładach eoceńskich, na lewo zaś w części zachodniej w kredowych warstwach, łączących tutaj teren kopalniany siarsko-sękowski z pasem kredowym Męciny Wielkiej i Małej.

Musielibyśmy się znowu powtarzać, chcąc opisywać pojedyncze typy petrograficzne i różnice obu formacyi. To samo, cośmy powiedzieli o Siarach i Sękowej, da się tu bez najmniejszej zmiany zastosować. Z jednej strony zielone, glaukonityczne, lśniące piaskowce z hieroglifami i licznemi żyłami kalcytu, czerwone i siwe iły i iłołupki, zwęglone resztki roślin i ciemno-brunatne żelaziaki manganowe, tudzież liczne odłamki lepiej lub gorzej zachowanych, znanych nam już dobrze *Inoceramus Haueri*, z drugiej strony zwykłe, szare, drobnoziarniste, kruche, żółtawe piaskowce i łupki, oto w kilku słowach charakterystyka obu części kopalń naftowych w Ropicy Ruskiej. Jest to podobna transgressya eocenu, jaką widzieliśmy już w rozdziale poprzednim w Ropie, w Ujściu Ruskiem, Kwiatoniu i innych miejscach, i tu tak samo przykryte są warstwy inoceramowe na pozór dosyć zgodnie leżącymi piaskowcami eoceńskimi, które w zachodniej części kopalń w pobliżu koryta Męcińskiego potoku wymyte i zniszczone znikły zupełnie,

podczas gdy we wschodniej części Ropicy tworzą one jeszcze bardzo potężną pokrywę, przez którą dopiero przebijać się muszą szyby naftowe, aby osiągnąć w większej głębokości właściwe warstwy ropodajne.

Nawet w wydatności szybów naftowych da się łatwo dostrzec wybitna różnica formacyi. Szyby kredowe zazwyczaj bardzo bogate, świetne po większej części przynosiły rezultaty, natrafiając zwykle na większe zbiorniki, szyby eoceńskie z natury rzeczy głębsze, czerpiące wierzchnie tylko ropy, wiodą życie z dnia na dzień i do roku 1880, pomimo ich znacznie większej ilości, były bez znaczniejszego wpływu na ogólną produkcyę nafty w Ropicy Ruskiej.

Od wspomnianej powyżej drogi koło domu mieszkalnego p. Dębowskiego aż do trzeciego mostu gościńca koło punktu mierniczego 334 *m.*, pokryty jest wschodni stok doliny licznymi szybami i koło tego mostu, przy ujściu malutkiego strumyczka z prawego boku, dał się w jednem, jedynem miejscu odczytać kierunek warstw piaskowca h. 7·5 i nachylenie północne, o ile przypuszczać możemy, czysto lokalne. Ani w tych szybach należących po większej części do spadkob. p. Trzecieskiego lub też do wielu drobnych właścicieli, ani też w innych kopalniach ropickich nie udało się nam zebrać w r. 1880 żadnych dat geologiczno-górniczych. Rzut oka na obie połowy kopalni wystarcza, aby przekonać się o pożytku, potrzebie raczej, dokładnie, wiernie prowadzonych przekrojów szybowych i dzienników wiertniczych. Ropica Ruska nie posiadała ich jednak niestety aż do r. 1880, lub też tam, gdzie może rzeczywiście były prowadzone, tam na widok geologa strzeżono je troskliwie z powodu dziwnej obawy przed możliwą ich publikacyą.

Dla tego też na razie wszelkie specyalne studya kopalń ropickich co do występywania oleju skalnego do żadnych pewnych nie doprowadziły wniosków, gdyż brak był po temu dat i spostrzeżeń miejscowych.

Zanim udamy się doliną Przegoniny dalej ku południowi; wypada nam zwrócić się ku wschodowi w łożysko Męcińskiego potoku i poznać kopalnie naftowe Męciny Małej i Wielkiej. Aż po ujście Hawrylaka, małego strumyczka spływającego z północnych stoków grzbietu Szczoby (469, 516 i 472 *m.* wysokości) wyzierają wzdłuż całego biegu Męcińskiego potoku znane inoceramowe pokłady, jako dalszy wschodni ciąg pasma Ropicy i Sękowej, podczas gdy wzgórza okoliczne okazują wszędzie zwykłe, drobnoziarniste, jasno-szare, eoceńskie piaskowce. Jest to ta sama serya pokładów poprzerzucanych, którą widzieliśmy w Siarach, siwe, gruboziarniste, bitumem przesiąkłe piaskowce, piaszczyste

twarde, strzołkowate łupki z wielką ilością łyszczyku, a wreszcie czerwone iły i iłołupki z ciemno-brunatnymi żeleziakami. Jedyna różnica polega tu na powolnem zanikaniu owych, kilkakrotnie wspominanych, ciemno-zielonawych, prawie szmaragdowych, lśniących piaskowców, które tu zaledwie gdzieniegdzie dają się dostrzec w cienkich warstewkach. Jeszcze silniej niż w Siarach występuje natomiast nieregularne i zburzone uławicenie pokładów.

W łożysku maleńkiego strumyka, równoległego do potoczka „Hawrylak", tuż koło szybów naftowych „na Łazkach" trochę poniżej punktu mierniczego 472 *m*. spostrzedz można na przestrzeni kilkudziesięciu sążni najrozmaitszy kierunek i upad pokładów. Najpierw widzi się kierunek h. 12 z upadem wschodnim, poniżej h. 9 z nachyleniem północnem, wreszcie h. 2 z wprost przeciwnym południowo-wschodnim upadem. Są to nader pościskane siodła i żłoby, których niepodobna jednak na pojedyncze elementa rozdzielić.

Szyby naftowe rozrzucone wzdłuż całego północnego stoku grzbietu „Hawrylak" na „Łazkach" nie zbyt świetnymi aż do r. 1880 odznaczały się rezultatami. Po większej części zarzucone obecnie lub zalane wodą, nie odgrywają już od wielu lat żadnej roli wobec bogatych, okolicznych kopalń Męciny Wielkiej. Najwięcej interesu przedstawiał szyb tak zwany woskowy, dr. Federowicza, w którym w głębokości dwudziestu dwóch metrów natrafiono kilkakrotnie na większe bryłki, tudzież malutkie warstewki ciemnego wosku ziemnego, wciśnięte między płytami drobnoziarnistego, żywicznego piaskowca o niewiadomym kierunku i nachyleniu. Wszelkie usiłowania osiągnięcia grubszych pokładów ozokerytu w głębi szybu lub w bocznych chodnikach poprzecznych okazały się jednak zupełnie płonnemi i prędko zaszła tu konieczność zaniechania odbudowy podwójnie kosztownej z powodu silnego przypływu wody. Cieniutkie wtrącenia wosku ziemnego dochodziły zazwyczaj do 1 lub 1·5 cm. grubości, w rzadkich tylko wypadkach do dwóch lub co najwięcej czterech centymetrów.

Występywanie takich drobnych sznureczków wosku ziemnego nie jest zbyt rzadkiem zjawiskiem w Galicyi zachodniej. Związek genetyczny pomiędzy woskiem a olejem ziemnym zanadto jest ścisły, aby takie występywania miały jakie szczególniejsze naukowe lub praktyczne znaczenie. Jest rzeczą naturalną, iż olej zawierający więcej cokolwiek parafiny, musi zostawiać w drobnych szczelinach popękanych piaskowców cieniutkie warstewki osadu podobnego mniej lub więcej do prawdziwego ozokerytu borysławskiego. W żadnym jednak razie nie należy z występowania podobnych sznureczków ozokerytu wnosić już z góry na znachodzenie się w danem miejscu większych pokładów wosku

ziemnego, jak to w zachodniej Galicyi kilkakrotnie dawniej przypuszczać usiłowano.

Na hałdzie powyżej wspomnianego szybu woskowego udało się znaleść dwa okazy inoceramów, które jakkolwiek źle zachowane i pokruszone dadzą się gatunkowo w przybliżeniu tylko oznaczyć, wszakże niezbyt grubemi współśrodkowemi żebrami i drobnymi paskami na powierzchni skorupy zbliżają się najbardziej do porównywanego już powyżej kilkakrotnie *Inoceramus Haueri* z Leopoldsberg pod Wiedniem.

Ponad doliną Męcińskiego potoku odsłaniającego aż po same swe źródła warstwy kredowe, wnoszą się tak na południowej jak i na północnej stronie grzbiety złożone z eoceńskich pokładów, przechodzących powoli ku północy ku Dominikowicom i Krygowi w opisany już w pierwszym rozdziale szeroki żłób górnego eocenu względnie oligocenu. Tak na grzbiecie „Góry pod Trąbą" (554 *m.*), jak i Dubnakowej Góry (488 *m.*) spotykamy wszędzie wysterczające zwykłe eoceńskie piaskowce, a szczególnie dobre odsłonięcia daje droga polna prowadząca przez górę z Męciny Małej do Dominikowic, gdzie na tak zwanem Średniem Polu na bardzo długiej przestrzeni od najwyższych chat Dominikowic przy punkcie mierniczym 386 *m.* aż do punktu 336 *m.* już nieopodal gościńca gorlicko-żmigrodzkiego widzieć można piaszczyste łupki i szare, gruboziarniste, płyciaste piaskowce z kierunkiem stałym h. 8—9 i nachyleniem coraz łagodniejszem (do 40^0) północno-wschodniem. Tutaj to w pobliżu znajdują się owe, przesiąkłe ropą, asfaltowe piaskowce, o których wspominaliśmy w rozdziale pierwszym, i zbytecznem by było zapuszczać się powtórnie w znaną nam już północną okolicę Dominikowic i Krygu.

Jeszcze dokładniej aniżeli w Męcinie Małej widzieć można stykanie się bezpośrednie ogniwa inoceramowego z pokładami eoceńskimi w Męcinie Wielkiej. Po wschodniej stronie grzbietu dzielącego dorzecze Męcinki od źródłowisk Libuskiego potoku (punkt mierniczy 460 *m.*) wyzierają wszędzie wpośród chat Męciny Wielkiej z pod alluwialnych glin i szutrów typowe kredowe utwory i w nieprzerwanym ciągu spotykamy je odtąd ponad górnym biegiem Libuskiego potoku aż do wsi Rozdziela, gdzie poniżej mostu na gościńcu gorlickim nie brak w nich jak najwyraźniejszych odsłonięć. Szerokim językiem zwracają się one nadto w górę strumyka Wapienny i na tej to właśnie przestrzeni między najgórniejszą częścią potoku Libuskiego a strumykiem Wapienny leżą kopalnie naftowe Męciny Wielkiej.

W kształcie niewielkiej odosobnionej zatoki wsuwają się tutaj z góry od punktu mierniczego 598 *m.* eoceńskie piaskowce niejako nasadzone na warstwy kredowe i malutki bezimienny

strumyczek, równoległy do potoku Wapienny, nad którym rozpostarła się główna część kopalni naftowych, rozgranicza tutaj ostro oba ogniwa.

Na zachodniej jego stronie, na wszystkich bez wyjątku hałdach widać szare, gruboziarniste, miejscami żywiczne piaskowce z marglowatymi łupkami, bogatymi w wapno i krzemionkę, po stronie zaś wschodniej rozpościerają się ciemno-czerwone iły, ciemno-zielone, szkliste, nadzwyczaj drobnoziarniste piaskowce z gęstemi żyłami kalcytu, wreszcie ciemnobrunatne sferosyderyty iłowe, jednem słowem, cała zwykła serya typów z warstw inoceramowych. Brak naturalnych odsłonięć w pobliżu, tudzież przekrojów szybowych nie pozwala dokładniej oznaczyć linii zetknięcia obu piąter i wydzielić wszystkich petrograficznych oddziałów, o ile jednak z hałd i ogólnych dat zasięgniętych na miejscu od przedsiębiorców wnioskować można, powtarza się w eoceńskiej części kopalni wiecznie to samo następstwo szarych piaskowców, ilastych łupków i bogatych w łyszczyk jasno-szarych iłów, poprzerywanych tylko tu i owdzie wąskiemi wtrąceniami białych lub jasnych, ilasto-wapiennych żeleziaków.

Z części kredowej kopalni, zaniechanej obecnie z powodu zbyt wielkiego ciśnienia horyzontalnego, dat górniczo geologicznych niema zupełnie. To jednak, co się widzi na starych hałdach, wystarcza doskonale, aby z wszelką pewnością stwierdzić to samo następstwo typów inoceramowych, jakie w lepszych obnażeniach widzieliśmy już w Siarach albo Ropicy Ruskiej. Najbardziej charakterystycznymi są tu wspominane często ciemno-zielonawe, zbite, nadzwyczaj twarde, lśniące, niemal kwarcytowe piaskowce, które przy świetle słonecznem silnym połyskiem z daleka wpadają w oko. Pod nimi przychodzą zwykłe, drobnoziarniste, bogate w łyszczyk piaskowce z gęstemi żyłami kalcytu, wypełniającego każdą najdrobniejszą nawet szczelinkę. Nie rzadko trafiają się całe grupy i gniazda dobrze wykształconych kryształków kalcytu, większych niekiedy rozmiarów. Jeden ze znalezionych tamże kawałków podobnego kalcytu, posiadał wszystkie prawie wystające płaszczyzny kryształu pokryte cienką, bardzo delikatną powłoczką czarnego ozokerytu.

Warstwy inoceramowe z Męciny Wielkiej, podchodzą, jak to już wyżej powiedzieliśmy, w górę aż do ostatnich domów wsi Wapiennego, i tutaj trochę powyżej punktu mierniczego 400 *m* na prawym brzegu strumyka, wytryska na granicy kredowych i eoceńskich pokładów nie wielkie źródełko [1]) wody siarczanej z silnym zapachem siarkowodoru, służące niekiedy do celów leczniczych.

---

[1]) Porówn. Dr. Szajnocha. Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891 str. 80.

Prawdopodobnie leży tu gdzieś w pobliżu przykryty gliną alluwialną, odosobniony płat oligoceńskich łupków menilitowych, które przy powolnem wietrzeniu w wielu miejscach dają początek źródłom siarczanym lub żelazistym. Podobne dwa płaty łupków menilitowych, spoczywających wprost na pokładach kredowych, wydzielił Dr. V. Uhlig [1]) w roku 1883 na grzbiecie między Męciną Wielką a Małą w okolicy punktu mierniczego 461 *m*. Podczas badań w r. 1880 uszły one naszej uwagi.

Poniżej źródła siarczanego okazują warstwy inoceramowe w potoku kierunek h. 7 i nachylenie południowe, które występuje ponownie przy miejscu połączenia się strumyka „Wapiennego" z potokiem Libuskim koło punktu mierniczego 383 *m*, i dopiero dalej na drodze z Męciny Wielkiej do wsi Rozdziela zmienia się powoli bieg na h. 8 lub h. 9, zawsze jednak z upadem południowo-zachodnim. Stąd aż do północnego końca wsi Rozdziela, t. j. do gościńca Gorlicko-Żmigrodzkiego, powtarzają się nieustannie siodła i żłoby warstw kredowych, których charekter pierwotny z zielonymi piaskowcami i ciemnymi iłami zaciera się coraz bardziej na korzyść coraz silniej przeważających szarych, glaukonitycznych, popękanych piaskowców i siwych tłustych iłów lub margli.

Pod mostem gościńca na potoku Libuskim, występuje najbardziej na północ wysunięta część pasu inoceramowego z Męciny Wielkiej i Wapiennego. Są to strzołkowate, twarde, bogate w łyszczyk łupki i drobnoziarniste hieroglifowe piaskowce, z kierunkiem h. 5 i północnym, bardzo stromym upadem. Uławicenie bardzo nieregularne, poprzerzucane, a kierunek powyższy uważać należy za czysto miejscowy.

Stąd kilka kroków oddziela nas tylko od Krygu i Lipinek, od rozległego żłobu oligoceńskiego, opisanego w rozdziale pierwszym. Opisane tam oligoceńskie piaskowce i łupki menilitowe, sięgają, jak to widzimy w okolicach Wapiennego, tudzież Męciny Wielkiej i Małej, bardzo daleko ku południowi, tworząc rozległą, bardzo wydatną, bezpośrednią transgresyę górnego eocenu i dolnego oligocenu nad kredowymi pokładami, której to transgresyi granice zachodzą głęboko ku zachodowi w dolinę Ropy, ku południowi aż do Kwiatonia i Smerekowca, ku wschodowi wreszcie aż poza Ropiankę i Jaśliska.

Nie tu jednak miejsce dla zastanawiania się nad całością wszelkich zjawisk tektonicznych południowej okolicy Gorlic. Po-

---

[1]) Referat o pracy H. Waltera i Dr. E. Dunikowskiego: Das Petroleumgebiet der galizischen Westkarpathen. (Verhandl. der k. k. Geolog. Reichsanstalt. 1883. str. 239).

gląd taki ogólny będzie przedmiotem ostatniego rozdziału tekstu niniejszego, a teraz potrzeba nam powrócić w dolinę Przegoniny i uzupełnić przerwany opis obszaru między Ropicą Ruską, Przegoniną i Gładyszowem.

Dwie drogi otwierają nam się tutaj powyżej ostatnich domów Ropicy Ruskiej, do poznania okolic dalej ku południowi. Jedna prowadzi wprost na południe łożyskiem Małastówki wzdłuż gościńca Sękowa - Konieczna, druga zwraca się ku wschodowi w dolinę Przegoniny, najważniejszego prawego dopływu Małastówki, i dopiero powyżej wioski Bodaki przechodzi w kierunek południowo-wschodni, mniej więcej równoległy do górnego biegu Małastówki, w obrębie wsi Pętnej. Idziemy drogą pierwszą. Tuż koło mostu gościńca na Przegoninie, przy samem ujściu jej do Małastówki, spotykamy koło punktu mierniczego 358 *m* bardzo piękne obnażenia w typowych eoceńskich piaskowcach. Grube ławice szarych, drobnoziarnistych, glaukonitycznych piaskowców leżą tu na przemian z ciemnymi, nieco strzołkowatymi łupkami i nadzwyczaj wyraźnie występuje tutaj normalny kierunek h. 9 i łagodne południowo - zachodnie nachylenie. Drobne ułamki nieoznaczalnych bliżej numulitów trafiają się dosyć często.

Lepiej cokolwiek zachowane resztki zwierzęce znajdujemy o kilkaset metrów dalej w górę gościńca, w pobliżu mostu na Małastówce. Po lewej stronie gościńca odsłonięte tam były w r. 1880 grube warstwy gruboziarnistego, bogatego w krzemionkę, twardego piaskowca, ze zwykłym kierunkiem h. 9 i południowym upadem, i stąd pochodzi wcale dobrze zachowany okaz Alveoliny bardzo zbliżonej do *Alveolina longa Cziżek* z eocenu góry Waschberg pod Stockerau [1]). Oprócz tego okazu udało się znaleść w r. 1880 kilka jeszcze bliżej nieoznaczalnych numulitów, tudzież ułamek Pectena i liczne okruchy kolców cydarytowych, tudzież bryozów [2]).

Przekroje poprzeczne numulitów nie są tak wyraźne, aby można ich użyć do gatunkowego oznaczenia, a tem samem wskazania bliższego wieku tamtejszych piaskowców z pod Małastowa, w każdym razie jednak są te skamieliny bardzo pożądaną wskazówką niewątpliwego wieku górno-eoceńskiego.

Te same piaskowce z wtrąceniami ciemnych marglowatych łupków i z tem samem uławiceniem, spotykamy dalej koło kościoła w pośrodku wsi Małastowa przy punkcie mierniczym 405 *m*, tudzież o jeden kilometr dalej ku południowi, gdzie gościniec

---

[1]) Porówn. Dr. Uhlig. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. I. Theil (1888), str. 235.

[2]) Dr. Grzybowski będąc w Małastowie w roku 1891 nie mógł już odnaleść tych warstw ze skamielinami.

opuszcza łożysko Małastówki i wspina się w dwóch ostrych zakrętach na grzbiet Magóry (604 *m*). Już w poprzednim rozdziale wspominaliśmy o eoceńskich łupkach marglowych z południowego stoku Magóry. Lepiej odsłonięte pokazują się one na stoku północnym. Łupki te gruboliściaste rozpadają się łatwo na długie, prostemi i gładkiemi ścianami ograniczone pręciki i zawierają miejscami wapienno - krzemionkowe, zbite margle hydrauliczne, przechodzące niekiedy w niemal zupełnie czyste, ciemne, wapienne rogowce.

Trochę powyżej drugiego zakrętu gościńca w pobliżu punktu mierniczego 554 *m*, jak też i na samym grzbiecie przy karczmie, leżącej w wysokości 604 *m*, widać doskonale te łupki z kierunkiem h. 7, 8 lub 9 i południowo - zachodnim upadem, i nie ulega najmniejszej wątpliwości, że mamy tu do czynienia z wierzchnim oddziałem górnego eocenu, mniej więcej równorzędnym lub nieco tylko starszym od właściwych oligoceńskich łupków menilitowych.

Pas ten górno - eoceński ciągnie się na wschód ku Banicy w dorzecze Wisłoki, gdzie spotkamy go jeszcze później koło Nieznajowej i Rozstajnego.

Dalej ku południowi między grzbietem Magóry a Gładyszowem, spoczywają na tych gryflowatych łupkach opisane już w rozdziale poprzednim bardzo drobnoziarniste, cukrowate, miejscami pomarańczowo - żółtawe piaskowce, które zdają się tu stanowić najmłodszą część eocenu, względnie oligocenu i sypkością swego ziarna, tudzież brakiem obcych przymieszek, t. j. łyszczyku i glaukonitu, przypominają niektóre odmiany magórskiego piaskowca z wschodniej Galicyi.

Dalej ku południowi iść już nie potrzebujemy. Źródłowiska Smerekowca poznaliśmy już w pierwszym rozdziale i jedynie o najbliższej okolicy Pętnej,— najgórniejszej części potoku Małastówki— wspomnieć nam trzeba kilkoma słowami. Koło kościoła w Pętnej, gdzie koryto potoku podchodzi w pobliże gościńca, leżą wyraźne warstwy gruboziarnistych, eoceńskich piaskowców, z kierunkiem h. 9 i południowym upadem, i podobne jasno - szare piaskowce, tudzież marglowate łupki i szare iły spotykamy na hałdach dawnych kopalń naftowych, a nawet dalej jeszcze w górę potoku koło karczmy powyżej punktu mierniczego 465 *m*. Wśród zwykłych typów eoceńskich w tutejszych kopalniach naftowych, leżących nad trzema równoległymi strumykami, zasługuje na bliższą uwagę jeden rodzaj gruboziarnistych, nader twardych, prawie kwarcytowych piaskowców, który częściej zdarza się zwykle w obrębie karpackich warstw kredowych, aniżeli w eoceńskich pokładach. Być bardzo może, że w nieznacznej stosunkowo głębokości leżą tutaj pod eoceńską pokrywą prawdziwe warstwy inoceramowe, zbliżone wszakże bardzo ogółem petrograficznego wejrzenia do nadkredo-

wych pokładów, i jedynie tektonika obszaru kopalnianego posiada tu cechy właściwe kredzie karpackiej.

Pokłady są tu bowiem nadzwyczaj poprzerzucane i popękane i na niewielkiej stosunkowo przestrzeni dadzą się odczytać kierunki: h. 12 z upadem wschodnim, h. 6 z upadem północnym lub h. 10 z nachyleniem bądź północnem, bądź południowem. Jest to cały system bardzo wązkich, drugorzędnych siodełek i żłobów, które przez poprzeczne i podłużne pęknięcia, wyprowadzone zostały ze swego pierwotnego położenia i łatwo też zrozumieć, że odbudowa szybów w takim terenie na znaczne natrafiać musiała trudności.

Wynalezienie warstw ropodajnych bez bardzo dokładnej mapy topograficznej i najściślejszych obserwacyj geologicznych, jest też po największej części dziełem szczęśliwego przypadku i dziwić się nie można, że kopalnie nafty w Pętnej musiały pójść zwykłą koleją losu i nie były w stanie wydobyć znaczniejszych ilości nafty pomimo bardzo ładnych śladów ropy w najbliższem sąsiedztwie.

Jeszcze dalej w górę potoku, powyżej punktu mierniczego 407 *m*, jedynie żwiry i gliny dyluwialne i alluwialne przedstawiają się oku badacza. Eoceńskie pokłady południowych stoków grzbietu Dziamery (757 *m*), rzadko gdzie występują na wierzch, i dopiero na północnym stoku ku Bartnemu spotykamy wyraźne typy kredowe warstw inoceramowych.

Aby tam dojść, wrócić nam trzeba aż na granicę wsi Małastowa i Ropicy Ruskiej i udać się doliną Przegoniny przez Dragaszów i Bodaki do Przegoniny. Droga prowadząca z Ropicy Ruskiej przez Bodaki do Bartnego, odsłania w całej miąższości seryę zupełną piętra górnoeoceńskiego. Przy pierwszych chatach Dragaszowa widać upad warstw północny, dalej jednak przy ujściu małego strumyka, spływającego od wsi Pstrążne ku południowi, wraca normalny upad południowy przy kierunku stałym h. 9 lub h. 10.

Sama dolinka wsi Pstrążne okazuje w górnej swej części przeważnie obojętne typy petrograficzne, szare, twarde, strzołkowate łupki bogate w łyszczyk i siwe, tłuste iły lub iłołupki, które wszakże z wielkiem prawdopodobieństwem zaliczyć można do piętra inoceramowego. Na górnym krańcu Pstrążnego o kilkaset kroków od punktu mierniczego 501 *m*, leży na lewym brzegu strumyka kilka szybów naftowych, dawno zaniechanych, a na ich hałdach wpadają w oko, obok niebieskawych iłów, drobnoziarniste, ciemno-szare łupki marglowate, wydobyte z bardzo nieznacznej głębokości. Dalej ku górze wzdłuż grzbietu, dzielącego Pstrążne od kopalń Ropicy Ruskiej, ustają te łupki piaszczyste prawie zupełnie i występuje wszędzie w luźnych kawałkach gruboziarnisty, zwykły eoceński piaskowiec.

Zresztą nie przedstawią wązka ścieżka z Dragaszowa do Pstrążnego żadnych ciekawych odsłonięć i dopiero powyżej Dragaszowa

w głównej dolinie Przegoniny wchodzimy w kompleks bardzo gruboziarnistych, niemal konglomeratycznych ciężkowieckich piaskowców, wybornie odsłoniętych zarówno w łożysku potoku, jak też w rozległych kamieniołomach na północnym stoku doliny. Piaskowiec ten, zazwyczaj dosyć twardy i jedynie w wierzchnich warstwach zwietrzały, barwy białawo-żółtawej, rzadziej ciemno-szarej, wystercza tutaj w ławicach nadzwyczajnej grubości, które nieraz mocno popękane, rzadko bardzo dają sposobność odczytania prawdziwego kierunku i nachylenia. Nadzwyczaj mało łyszczyku dostrzedz można w tym rodzaju piaskowca, częściej natomiast trafiają się wśród ilasto-wapiennego lepiszcza pojedyncze większe graniaste ziarna mleczno-białego kwarcu i z rzadka rozsiane drobniutkie ziarenka glaukonityczne.

Mamy tu do czynienia z górnym poziomem piętra górnoeoceńskiego, wykształconym w postaci konglomeratycznych, masywnych ciężkowickich piaskowców; stoi on najprawdopodobniej w ścisłym związku z podobnym, gruboziarnistym piaskowcem z ponad kopalń naftowych w Męcinie Wielkiej, którego wiek eoceński nie ulega żadnej wątpliwości. Z tego samego kompleksu zbudowane są szczyty „Ostrej Góry“ (735 *m*) i Dziamery (757*m*), dalej ku południowemu wschodowi, jak też i grzbiet Kornuty (837 *m*), należący swą większą połową już do dorzecza Wisłoki.

Inne zupełnie typy petrograficzne spotykamy o kilkaset metrów od wspomnianych łomów w bryłowym piaskowcu, trochę poniżej pierwszych domów gminy Bodaki. Stąd począwszy, cały bieg potoka Pogoniny aż po granicę terenu zbadanego przez nas w r. 1880, obraca się wyłącznie w warstwach inoceramowych, równie nieodmiennie scharakteryzowanych jak w Siarach, Sękowej lub Ropicy Ruskiej. Znachodzące się w Bodakach ślady nafty spowodowały nawet przed kilku, czy kilkunastu laty poszukiwania głębszych warstw naftodajnych. Bardzo niekorzystnie jednak założony szyb jeden, na północnym brzegu potoku, trochę na wschód od punktu mierniczego 411 *m*, nie dosięgnął znaczniejszej głębokości, zasypany został obrywem usuwającego się w tem miejscu pagórka, i tylko hałda rozrzucona świadczy dzisiaj o dawnych bezowocnych poszukiwaniach. Charakter tej hałdy, również jak wszystkich bez wyjątku obnażeń w górnej części koryta Przegoniny jest zawsze ten sam, dobrze nam już znany, polegający na niebieskawych i wiszniowych iłach, szklistych, zielonawych piaskowcach z drobnymi hieroglifami, wreszcie twardych, strzałkowatych łupkach z licznemi żyłami kalcytu i pokruszonymi szczątkami bryozów. Nie brak tu także podobnych, ciemno-brunatnych żeleziaków iłowych, jak w Siarach lub Męcinie Wielkiej, jakkolwiek mniej one wpadają w oko, gdyż zwykle znachodzą się dopiero

w znaczniejszej głębokości, a obnażenia potoku rzadko sięgają głębiej, aniżeli do 8 lub 10 metrów. Szczególnie interesującem jest tu znajdywanie się sześciobocznych hieroglifów, kształtu przeciętych plastrów pszczelnych, które są nader charakterystyczną skamieliną (t. zw. Palaeodictyon) prawdziwych warstw hieroglifowych, — jeżeli wolno nam użyć wyrazu skamielina tam, gdzie pochodzenie zwierzęce nie jest jeszcze wytłumaczonem, i gdzie jedynie nadzwyczajna regularność budowy każe przypuszczać[1]) genezę organiczną.

Tektonika pokładów kredowych nie odbiega bynajmniej od typu normalnego, t.j. bardzo nieregularnego uławicenia, lecz może nawet jeszcze przewyższa pod pewnymi względami zwykły stopień nieregularności. Tam, gdzie odsłonięcia pozwalają choć cokolwiek zasięgnąć wiadomości o budowie głębszych pokładów, tam widzimy je połamane, poprzewracane, okazujące na odległość kilkunastu kroków wprost przeciwne kierunki i nachylenia. Długie to, aż powyżej Bartnego sięgające wydźwignięcie warstw kredowych składa się bez wątpienia z kilku lub kilkunastu mniejszych siodeł i żłobów, które późniejsze przerzuty i uskoki tak silnie poprzewracały, że o żadnym normalnym kierunku mowy być nie może. Wybitną rolę odgrywają tu niebieskawe, tłuste iły, wypełniające wszystkie mniejsze lub większe szczeliny pomiędzy warstwami piaskowców i one to z daleka już zdradzają istnienie piętra kredowego.

Wązki płat eocenu oddziela warstwy inoceramowe z południowego końca wsi Bartne od takichże samych pokładów kredowych ze Świerzowej Ruskiej, Świątkowej i Kotania, dalej ku południowemu wschodowi. Tamtejsze okolice należą już jednak do zachodniego górnego dorzecza Wisłoki, którego opis będzie przedmiotem innego rozdziału, i stąd też możemy zakończyć w tem miejscu naszą wędrówkę w dorzeczu Sękówki, Przegoniny i Małastówki.

Różnorodne typy geologiczne spotykaliśmy w ciągu naszej drogi. Ogniwo inoceramowe w ogóle biorąc, mniej zmnienności w swym ustroju petrograficznym okazywało, aniżeli mniej lub więcej rozmaicie zbudowany górny eocen, i dla tego też opisy warstw inoceramowych z Siar, Sękowej, Ropicy Ruskiej, Męciny Małej i Wielkiej, lub z Przegoniny i Pstrążnego musiały niejednokrotnie nużyć swoją jednostajnością, podczas gdy w przeważnej

---

[1]) Porówn. pracę Kl. Angermanna „Studya geologiczne w okolicy Synowódzka“ (Kosmos 1886) Fig. 5 na dołączonej tablicy, oraz pracę Th. Fuchsa „Studien über Fucoiden und Hieroglyphen“. (Denksch. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien 1895) Tabl. VI. Fig. 1, str. 26.

ilości punktów znachodzenia się eoceńskiej formacyi, zawsze jakiś nowy, jakkolwiek drobny szczegół petrograficzny lub stratygraficzny zwracał naszą uwagę.

Najgłówniejszy moment w tektonice zbadanego terenu, transgresya bezpośrednia górnego eocenu nad warstwami inoceramowemi, większą może jeszcze odgrywa tu rolę, aniżeli w dolinie Ropy, znanej nam z poprzedniego rozdziału. Transgresya [1]) ta ma tutaj nawet bardzo doniosłe praktyczne znaczenie dla kopalnictwa naftowego, które oparte na znakomitem bogactwie oleju skalnego zrobiło z tego obszaru jeden z najważniejszych pod względem ekonomicznym okręgów całej Galicyi.



ROZDZIAŁ TRZECI.

Dolina Białej od Bobowy po Izby.

Dolina Białej pod względem geologicznym ważna i ciekawa w wielu swych częściach, tam, gdzie rozpoczynamy nasz profil koło Bobowej i Siedlisk, bardzo niewiele przedstawia większych lub ważniejszych odsłonięć. Rzeka i trasa kolei biegną szeroką dosyć płaską doliną, na której stokach łagodnych łąki i pola orne zakrywają podłoże skał starszych. Lepsze cokolwiek — w braku innych — odkrywki znaleść można na samej północnej granicy arkusza Grybów-Gorlice koło Falkowej i Bruśnika. Wzdłuż drogi prowadzącej z Lipnicy Wielkiej przez grzbiet 511 i 504 *m.* ku Falkowej wysterczają tu i owdzie szare, gliniaste, sypkie piaskowce zwykłego eoceńskiego typu bez hieroglifów i bez żył kalcytu, z południowem lekkiem nachyleniem, a nad nimi leży gruba miejscami powłoka żółtej dyluwialnej gliny, której widocznie grunta tamtejsze zawdzięczają swą urodzajność. W jednem miejscu, poniżej punktu mierniczego 504 m. można było wyraźnie odczytać bieg tych piaskowców: h. 4:20 Połud. 15, a słabe nachylenie południowe przechodzi dalej w ułożenie prawie zupełnie poziome.

1) Porówn. końcowy rozdział w pracy pp. Waltera i Dra Dunikowskiego: „[illegible] budowa naftonośnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat“ [illegible], oraz ogólne uwagi w pracy Dra Uhliga „Ergebnisse der geologischen [illegible] in den westgalizischen Karpathen“ I. Theil (1888).

Takież same prawie poziome ułożenie h. 4·40 Połud. 4 okazują w samym Bruśniku poniżej dworu ciemne, brudne, łyszczykowe i łupkowate piaskowce niewątpliwie oligoceńskie. Inny natomiast typ widzimy w dolnym końcu wsi Bruśnika w pobliżu figury ku Pietraszówce, gdzie w bardzo wyraźnych odsłonięciach występują łupkowe, szaro-niebieskawe, dość twarde iły i gliny z ułożeniem bardzo zmiennem h. 4·20 Połud. 25 albo h. 12 Wschód 60° i stosunkowo dosyć znaczną grubością: 15 do 20 metrów. Czerwonych iłów nie widać tutaj bynajmniej i stąd też oznaczenie wieku powyższych pokładów na razie musi pozostać wątpliwem. W dolinie rzeki Białej nad trasą kolei żelaznej pojawiają się w Sędziszowej (n. p. przed rampą na drodze do Siedlisk) zwietrzałe, łyszczykowe piaskowce o niewyraźnem nachyleniu i te piaskowce będą prawdopodobnie dolną częścią kompleksu ciężkowickich piaskowców, odkrytych w wielu miejscach między Bobową a Stróżną, które to piaskowce poznał Dr. Grzybowski w okolicy Bobowej w r. 1894.

Od Sędziszowej począwszy zwracają uwagę wszędzie w dolinie Białej wielkie masy żółtych glin dyluwialnych, zużytkowywanych w różnych pomniejszych cegielniach miasteczka Bobowej. W rzadkich tylko miejscach jak n. p. koło karczmy w Jankowej dostrzedz można nad drogą szare, gliniaste, łyszczykowe i sypkie piaskowce z południowym upadem i dopiero koło rampy kolejowej za Jeżowem jedno lepsze odsłonięcie zasługuje na większą uwagę. Wystercza tam u dołu z pod ogromych mas żółtej, dyluwialnej gliny gruboziarnisty, prawdopodobnie ciężkowicki piaskowiec bez zbyt wyraźnego uwarstwowania — w jednem miejscu h. 6·40 Połud. 51 — okazujący pewne wyraźne różnice od zwykłego ciężkowickiego typu, jest bowiem bardziej zbity, czerwonawy i zawiera liczne małe ziarnka szklistego kwarcu.

Boczny, lewy dopływ Białej w tem miejscu, t. j. Wojnarowski potok również jest bardzo ubogim w odsłonięcia. Między Wojnarową a Lipnicą koło kapliczki przy punkcie mierniczym 316 *m.* występują jedynie sypkie, gliniaste, pomarańczowe piaskowce, najpierw prawie poziomo leżąc, dalej tworząc mały łukowaty fałd, a jeszcze dalej okazując bieg h. 7·20 Połud. 36°. O wiele lepsze odkrywki znajdują się w łożysku potoka Krużlowej, który wpada poniżej Chodorowej do potoku Wojnarowskiego a z nim razem później do Biały. Blizko folwarku Chodorowej sterczały w roku 1891 w rzece wyborne odsłonięcia w typowym, gruboziarnistym, ciężkowickim piaskowcu z licznemi ziarnami białego mlecznego kwarcu. Główną warstwę grubości kilkunastu metrów oddzielały od drugiej obok, również bardzo grubej, cieńsze wkładki drobnoziarnistych lub łupkowych odmian, a ułożenie strome da się pomimo licznych pęknięć i szczelin bardzo dobrze stwierdzić jako bieg h. 8 Połud. 73 lub h. 8·20 Połud. 70. Bardzo charakterystyczne są

tutaj w piaskowcu liczne resztki brunatnych roślin, jakie także, chociaż bardziej zwęglone, znamy z piaskowców ciężkowickich na północ od Jasła.

Dalej w górę potoku w pobliżu kapliczki i dworu w Chodorowej sterczą również wielkie odsłonięcia w piaskowcach bardzo łyszczykowych i sypkich, białawo-siwych z pomarańczowo-żółtemi plamami podobnie jak w Hańczowej w dolinie Ropy. Uławicenie jest bardzo nierówne, małe pogięcia i pofałdowania występują nader wyraźnie w cienkich warstewkach bardzo łatwo rozpadających się piaskowców. W samej Kruźlowej pojawia się już inny, głębszy typ petrograficzny. Koło cerkwi tamtejszej widoczne są bardzo twarde, popękane oraz liściaste, łyszczykowe piaskowce z grubymi hieroglifami o wyglądzie warstw inoceramowych. Uwarstwowanie jest bardzo jednostajne i wyraźne: h. 5·40 Połud. 50. Dalej jeszcze ku górze, t. j. ku Starej Wsi i Strzyławce zasłonięte są głębsze pokłady znacznemi masami żółtej, dyluwialnej gliny i tylko tu i owdzie wyzierają z pod niej piaskowce, zdaje się już nieco wyższe, t. j. eoceńskie.

Wracamy w dolinę Białej. Od Jeżowa i Wilczysk aż do Stróż Wyżnych i Białej Niżnej, gliny dyluwialne a w części i nowe zupełnie żwiry i iły wypełniają niemal zupełnie całą dolinę i tylko tu i owdzie koło Stróż Niżnych i Berdychowa pojawiają się nieznaczne odkrywki w gruboziarnistych, prawdopodobnie ciężkowickich piaskowcach, jakie leżą ponad owymi piaskowcami z otwornicami i lithothamniami, znanymi już Zejsznerowi, a opisanymi szczegółowo w r. 1886 przez Dr. V. Uhliga.

Większe cokolwiek odsłonięcia warstw głębszych znajdujemy dopiero ponad Białą Niżną w łomie na lewym brzegu rzeki, gdzie występują ogromne, kilkumetrowe warstwy trzeszczącego i nierównoziarnistego piaskowca z białymi punktami i dużemi ziarnami kwarcu. Warstwy zapadają bardzo stromo ku północy i te same strome warstwy piaskowca eoceńskiego — i może numulitowego jak w Ropie — wychodzą na dole w rzece przy kładce koło grupy domów oznaczonych na mapie nazwą Bajorki.

Stąd niewielka już przestrzeń oddziela nas od Grybowa, punktu w geologii karpackiej wielokrotnie [1]) wspominanego z powodu odsłonięć wybornych, jakie znajdują się w samem mieście, w łożysku Białej i Strzyławki w pobliżu słynnego i okazałego wiaduktu kolejowego. Krok za krokiem można tam widzieć i badać pokłady obnażone wybornie. Tuż pod wiaduktem kolejowym po jego po-

---

[1]) Dr. Alojzy Alth. Stosunki topograficzno-geologiczne kolei Tarnowsko-Leluchowskiej (1877) str. 16 i 27, Walter i Dunikowski. Geol. budowa nafton. obszaru zachodnio-gal. Karpat str. 47, oraz Dr. Uhlig. Ergebnisse geolog. Aufn. in d. west-gal. Karpathen (1888) str. 187 i 231.

łudniowej stronie sterczą w łożysku potoku i rzeki Białej czarne, liściaste łupki żywiczne z warstwami o zwykłym wyglądzie łupków menilitowych, a tuż obok leżą dosyć grube, czarne rogowce oraz w widocznych konkrecyach wśród łupków szare, grube sferosyderyty ilaste. Nie brak tutaj również bardzo drobnoziarnistego piaskowca bez hieroglifów lecz z licznemi żyłami kalcytu, a cały ten kompleks tworzy liczne pofałdowania i małe łuczki, wśród których w jednem miejscu można było odczytać bieg warstw h. 1·20 Zach. 20°. Obok wspomnianego bardzo skorupowatego, ale kruchego i sypkiego piaskowca, przedewszystkiem wpadają w oko ogromne masy popielatych, twardych, wapiennych marglów poprzerzynanych żyłami kalcytu i zawierających miejscami orzeszkowate otoczaki nader drobnoziarnistego piaskowca innego już typu. W kompleksie tych marglów bardzo znacznej miąższości pofałdowania i pogięcia są na porządku dziennym i tak w jednem miejscu można było stwierdzić bieg h. 9·40 Połud. 43, w drugiem h. 9 Półn. 60., o kilkadziesiąt kroków zaś dalej h. 4·50 z zupełnie stromym upadem.

Nader charakterystycznemi są tam płaszczyzny wyżarcia na marglach wapiennych, tworzących w łożysku rzeki ciekawe bardzo i oryginalne przekroje jak gdyby rzuty poziome warstw równolegle biegnących. Tu i owdzie pojawiają się na twardym, skorupiastym piaskowcu, odkrytym w grubej warstwie, także i ślady hieroglifów, pomimo których cały ten opisany szereg warstw trzeba koniecznie zaliczyć do warstw menilitowych o cokolwiek odrębnym wyglądzie i charakterze.

Inny zupełnie kompleks spotkamy poniżej prawego brzegu Strzyławki wzdłuż gościńca prowadzącego z Grybowa przez Cieniawę i Piątkowę ku Nowemu Sączowi. W niewielkiej odległości za miastem — o jaki kilometr może ku zachodowi — odsłaniał wielki łom należący w r. 1891 do p. Paska grube warstwy piaskowca, u wierzchu dosyć połamane z biegiem h. 4·40 Półn. 65 lub h. 5 Półn. 70°. Piaskowce te odsłonięte w równych wielkich płaszczyznach są dosyć twarde, zbite, łyszczykowe, drobnoziarniste i zawierają nie rzadko ślady zwęglonych roślin, natomiast nieliczne tylko drobne hieroglify bez wszelkich żył kalcytu. U wierzchu łomu jest nader widocznym zwrot nachylenia od stromego upadu ku prawie poziomemu ułożeniu.

Trochę powyżej ku wschodowi przy drodze prowadzącej z Grybowa ku Starej Wsi i Strzyławce zwracają uwagę wysoko położone znaczne masy żółtej dyluwialnej gliny, zużytkowywanej w poblizkiej cegielni, a przy żydowskim cmentarzu pojawiają się w małym łomie znowu te same piaskowce, jakie widzieliśmy już w łomie p. Paska, szare, ilaste, bardzo łyszczykowe i stromo nachylone z biegiem h. 5 Półn. 60°. Przed punktem tryangulacyjnym 558 metr. zmieniają one wszakże swe nachylenie i w małym łomie

widać tamże wyraźnie odsłonięte warstwy płytowych i łyszczykowych, naturalnie eoceńskich piaskowców z biegiem h. 2 Połud. 40°.

Po drugiej, t. j. północnozachodniej stronie tego grzbietu poniżej punktu tryangulacyjnego leży przy drodze stary łom zawalony, gdzie również pokazują się te same sypkie i gliniaste piaskowce z innem już wszakże ułożeniem: h. 7·20 Połud. 40°. Tam wchodzimy już na terytoryum gminy Starej Wsi, gdzie dawniej — na tak zwanym Ropniku Jareckim — istniały zaniechane obecnie kopalnie oleju skalnego, opisane po części w dawniejszej [1]) pracy pp. Waltera i Dunikowskiego. Kopalń tych nie mogliśmy niestety poznać już naocznie i mieliśmy sposobność stwierdzić jedynie w głębokim jarze ciągnącym się przez środek wsi występowanie ciemnych, bardzo łyszczykowych piaskowców — prawdopodobnie już piętra inoceramowego — z licznemi żyłami kalcytu i stromem nachyleniem h. 4·20 Połud. 65°.

Dalej ku Krużlowej — o której mówiliśmy już powyżej (str. 62) — iść już nie potrzebujemy i możemy powrócić do Grybowa w dolinę potoku Pająki, płynącego od Ptaszkowej do rzeki Białej. Dyluwialne gliny w wielkich masach wpierw jeszcze wpadają w oko koło mostu gościńca na Strzyławce tuż koło pierwszych domów miasta Grybowa i mała cegielnia u szczytu pagórka zużytkowuje je tam bardzo korzystnie. W pobliżu ujścia Pająki do Białej oddziela się od gościńca prowadzącego z Grybowa do Kącłowej i dalej do Brunar, droga boczna do Ptaszkowej, idąca przeważnie ponad Pająkę i tutaj też nadarza się sposobność do badania głębszych pokładów, t. j. spągu tych warstw menilitowych, jakie poznaliśmy już koło wiaduktu kolejowego w łożysku i Białej i Strzyławki.

Przy samym moście gościńca przez Pająkę, t. j. przy początku owej bocznej drogi pojawiają się po raz pierwszy czerwone iły i znaczne rumowiska strzołkowatych piaskowców, które zaliczyć już można do warstw inoceramowych. Trochę dalej leżą czerwone iły w większych masach, lecz, zdaje się, nie na pierwotnem łożysku, ale usunięte lub naniesione z pobliża, a o kilkaset kroków wyżej odsłania większe urwisko cały kompleks piaskowców inoceramowych, silnie tutaj pofałdowanych i zawierających tu i owdzie ślady roślin zwęglonych. Kompleks ten warstw zresztą zgodnie zupełnie ułożonych tworzy tutaj nader wyraźny żłób z drugorzędnem małem siodłem i stromym dosyć upadem prawego skrzydła.

Dalej ponad drogą w pobliżu punktu mierniczego 378 metr. również dobre urwisko odsłania skorupowate równo zupełnie ułożone piaskowce z wkładkami margli fukoidowych i licznymi hieroglifami.

---

[1]) Geolog. budowa nafton. obszaru zachodn.-gal. Karpat (1882) str. 58 i nast.

Dla studyum owych pseudofukoidów warstw inoceramowych jest to punkt wyborny i mniejsze i większe fukoidy występują tutaj na każdym kroku na spodniej marglowatej stronie grubych ławic piaskowców. Ułożenie jest nader widoczne: h. 8·40 Połud. 42 lub h. 8·40° Połud. 53.

Te same piaskowce trwają jeszcze dalej i w potoku widać tam bardzo ładne zjawisko tektoniczne, t. j. siodło przesunięte i popękane przechodzące po małym uskoku na prawem skrzydle w ułożenie lekko tylko nachylone. Na lewem skrzydle siodła bardziej stromem odczytać można było nachylenie i bieg h. 10·20 Połud. 42°. W piaskowcach skorupowatych poprzedzielanych znaczniejszemi wkładkami szarych łupków widoczne są liczne żyły kalcytu oraz wielkie hieroglify. Wyżej cokolwiek w górę potoku, pojawiają się znowu coraz większe masy czerwonych iłów dochodzących do jednego metra grubości i wyraźnie wśród szarych iłów leżących.

Wśród wsi głębokie odsłonięcia okazują znane nam już dobrze typy warstw inoceramowych, przypominających kompletnie hałdy Siar lub Męciny, t. j. zielone, lśniące piaskowce z drobnymi hieroglifami oraz czerwone i siwe iły, leżące naprzemian w warstewkach po parę centymetrów zaledwie grubych niemal poziomo, z małemi tylko siodełkami i kolanami. Jest to naturalnie dalszy ciąg warstw inoceramowych doliny Strzyławki, oddzielonych od doliny Pająki grzbietem zwanym Górki (565 metr.). Nieco dalej we wsi głęboki jar odsłania wyraźne ułożenie pokładów, t. j. czerwonych glin i koło nich niebieskawych piaskowców z grubymi hieroglifami, bez żył kalcytu. Ułożenie tych warstw inoceramowych jest h. 9·20 Połud. 30°.

Zbliżamy się tutaj do trasy kolei biegnącej od Grybowa ku Ptaszkowej wysoko ponad potokiem i dopiero w pobliżu tarczy sygnałowej od strony Grybowa okazują się najpierw cieniuteńkie, prawie poziome, szare gliny łupkowe, a następnie łupkowe piaskowce wraz z szaremi glinami i ślady czerwonych iłów. Tuż przy dworcu kolejowym w Ptaszkowej widać w rowie przy drodze twarde, ciemne, łupkowate piaskowce w cienkich warstewkach prawie poziomo ułożone, a wśrod nich niebieskawe iły łupkowe tworzą wkładki zaledwie 2 lub 3 centymetrów grubości.

Okolica dworca kolejowego w Ptaszkowej stanowi granicę działu wodnego między dorzeczem Białej a potokiem Czarną Kamionką, należącą już do Dunajca. Nie pójdziemy zatem już dalej poza Ptaszkową ku Kamionce, której bardzo ciekawe odsłonięcia wzdłuż toru kolejowego omówimy obszernie w opisie okolic Nowego Sącza, lecz wrócimy teraz w dolinę Białej, którą opuściliśmy przy ujściu Pająki między Grybowem a Białą Wyżną.

Między Białą Wyżną a Kąclową nie przedstawia dolina żadnych lepszych i wyraźniejszych odsłonięć i w jednem tylko

[illegible] małą [illegible] łąkowe [illegible] [illegible]

[illegible] sam [illegible] stary. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] śmiało [illegible] muszą być [illegible] 25. [illegible] wszystkiem [illegible]

łupków marglowych, które to warstwy tworzą naturalnie strop czerwonych iłów powyżej wspomnianych.

Do Boguszy i Królowej Ruskiej, należących do dorzecza Dunajca, iść teraz nie potrzebujemy i wracamy w dolinę Białej jednak tylko na chwilę, aby udać się wprost ku południowi potokiem Florynką, spływającym z wyższych grzbietów ponad Berestem przez Polany i Florynkę do Białej.

We Florynce zwracają naszą uwagę przedewszystkiem dość wielkie masy czerwonych iłów, widoczne na prawym brzegu potoku obok innych iłów, t. j. szarych i niebieskawych, o wiele jednak ciekawsze odsłonięcia spotykamy jeszcze wyżej na granicy gmin Florynki i Polan nad potokiem przy drodze. Istniały tam w r. 1891 sztuczne obnażenia z powodu robót drogowych i nader dokładnie można było tam widzieć u wierzchu odsłonięć cienkie piaskowce, u spodu zaś grube warstwy popękane z wyraźnem ułożeniem: h. 9·20 Połud. 50 lub h. 9·40 Połud. 55. Wogóle przypomina ten szereg warstw ów, powyżej opisany, ciekawy łom w Kąclowej i podobnie jak tam dadzą się łatwo dostrzedz i tutaj duże bardzo typowe glistowate hieroglify na płytowatych, łyszczykowych, dosyć grubych piaskowcach. Miejscami pojawiają się także małe uskoki i wygięcia, a dalej jeszcze ten sam kompleks okazuje bardzo ciekawe i wielkie pofałdowania, przebiegające bądź przy stromem, bądź przy zupełnie łagodnem nachyleniu i ułożeniu pokładów.

Na północnym końcu wsi Polan uławicenie piaskowców staje się równem i spokojnem; cienkie piaskowce łyszczykowe bez hieroglifów i z wkładkami łupków okazują bieg h. 12·50 Zachód 35°, a w samych Polanach koło cerkwi wysterczają w potoku popękane, gruboziarniste piaskowce w grubych warstwach bez wyraźnego wszakże ułożenia. Trochę wyżej nad wsią wyłażą w małych śladach znowu czerwone iły, a zresztą zwaliska i rumowiska pokrywają głębsze pokłady, występujące dopiero na wschód od Polan przy drodze prowadzącej przez grzbiet Sołtystwo do Brunar.

Tam na górze widzieliśmy w potoku szare, nierównoziarniste, krzemieniste piaskowce występujące w bardzo stromych schodowatych warstwach, a zdaje się, te same sypkie, łupkowe piaskowce pojawiają się i po drugiej, wschodniej stronie grzbietu Sołtystwa z niewyraźnym wszakże ułożeniem i drobnymi śladami zwęglonych roślin. Przestrzeni pomiędzy cerkwią w Polanach a cerkwią w Bereście nie mieliśmy sposobności poznać naocznie i dopiero cokolwiek powyżej wśród domów Berestu mogliśmy stwierdzić występowanie szarych, liściastych margli, leżących prawie poziomo w wielkich, łatwo dostępnych odsłonięciach. Powyżej cerkwi tam, gdzie łączą się dwa małe potoczki, główne źródłowiska Florynki, pojawiają się pogięte i pofałdowane warstwy hieroglifowe, t. j. cienkie piaskowce wapniste z żyłami kalcytu i drobnymi robaczkowatymi hierogli-

fami, a pomiędzy piaskowce wsuwają się drobne wkładki iłów łupkowych.

Idąc w górę drogą prowadzącą przez las Bruśnik ku wsi Krzyżówce i grupie domów zwanej Hutą, spotyka się dość gruby kompleks szarych, łupkowych glin lub margli skorupowatych, rozsypujących się w drobne, graniaste kawałki i zawierających nieco twardsze wkładki piaskowcowe, i kompleks ten jest oczywiście młodszym od warstw inoceramowych z Florynki i Berestu, a starszym od sypkich, popielatych łupków i ilastych piaskowców, rozwiniętych na grzbiecie zwanym Krzyże koło Huty przy punkcie mierniczym 743 metr.

Wspomniane sypkie łupki ilaste są na północnym stoku tego grzbietu zupełnie wyraźnie słabo ku południowi nachylone i dopiero na nich widocznie leżą piaskowce z Huty, tworzące wogóle w poblizkiej okolicy Krynicy i Muszyny najwyższe grzbiety i wysoczyzny. Pod tym kompleksem, który może dosięga miąższości 100 lub 150 metrów, leżą na północny zachód od Huty w Nowej Wsi starsze już warstwy, t. j. piaskowce twardsze, jak gdyby hieroglifowe z białemi żyłami kalcytu, a nawet mały ślad czerwonych iłów dał się dostrzedz na drodze z Nowej Wsi ku Berestowi po południowej stronie grzbietu oznaczonego na mapie wysokością 774 metr. Grzbiet ten składają sypkie i kruche łupki marglowe, pod nimi zaś leżą piaskowce, może już należące do piętra inoceramowego, o którego występowaniu w Bereście mówiliśmy nieco powyżej. Okolica na południe od Huty należy już do dorzecza Piorunki a z nią do Popradu, i o niej mówić będziemy w następnym rozdziale przy opisie Krynicy i Muszyny, a teraz pozostaje nam wrócić jeszcze w dolinę Białej i podążyć do jej ostatecznych źródłowisk.

Wzdłuż gościńca między Florynką a Brunarami Niżnemi widać najpierw nad rzeką bardzo wyraźnie niebieskawe gliny wątpliwego wieku, a dalej ponad drogą występują wielokrotnie czarne lub ciemne, pogięte, łupkowate piaskowce, które zarówno dobrze możnaby nazwać piaskowcowymi łupkami i które okazują małe hieroglify i cienkie żyły kalcytu. Te warstwy rozsypują się nader łatwo, tworząc większe zwały, a może przyczyniając się także do tworzenia siwych glin, jakie nad rzeką widać osadzone w kilku miejscach. Doliny Białej od Brunar Niżnych aż po Śnietnicę skutkiem niekorzystnego zbiegu okoliczności nie poznaliśmy naocznie i opierać się jedynie musimy na wzmiance pp. Waltera i Dunikowskiego [1]) z r. 1882, według których pojawiają się tam „czerwone iły rozwinięte w zadziwiającej miąższości“.

---

[1]) Budowa geologiczna naftonośnego obszaru zachodnio-galicyjskich Karpat 1882. (str. 55).

W Śnietnicy samej widać w szerokiej dolinie tylko wielkie zwały i rumowiska piaskowców obok żółtawej prawie lössowatej gliny i dopiero w większym bocznym potoku spływającym od Stawiszy występują koło karczmy tamtejszej cienkie, łupkowe, szare piaskowce, tworzące lekkie wypukłe siodło. Nie brak tam i iłów szarych, wszędzie w zwałach widocznych, a wyżej karczmy dochodzą ogromne zwały alluwialne do wysokości nawet 8 lub 10 metrów. O kilkaset metrów dalej w górę pojawiają się ponownie czerwone gliny wiszniowe, z czego należy wnosić, iż one leżą nad łupkowymi piaskowcami i hieroglifami, czyli że te ostatnie wolno zaliczyć do warstw inoceramowych. Jeszcze wyżej koło punktu mierniczego 536 metr. pokazują się wielkie masy szarych glin, leżących naprzemian z cienkiemi warstwami łyszczykowych i łupkowych, hieroglifowych piaskowców, kończących się dopiero na grzbiecie 603 m., stanowiącym dział wodny między Białą a Ropą. Tutaj stykamy się już z okolicą Hańczowej, t. j. z obszarem opisanym w rozdziale pierwszym (str. 36) i przedstawiającym identyczną zupełnie, jak widzieliśmy, budowę geologiczną.

Idąc od Snietnicy ku Stawiszy opuściliśmy właściwą dolinę Białej, będącą tutaj już tylko małym, nikłym potoczkiem, spływającym od Bielicznej i Izb ku Banicy. Pomiędzy Snietnicą a północnym końcem wsi Banicy powtarzają się wielokrotnie stromo ustawione, bądź ku NO bądź ku SW nachylone i silnie pogięte piaskowce i też same cienkie, łupkowe, stromo nachylone piaskowce wysterczają w szerokiej dolinie po lewym brzegu, cokolwiek poniżej punktu połączenia się obu potoków od Banicy i Izb spływających.

W dolnej części wsi Banicy występują najpierw grubsze piaskowce z żyłami kalcytu stromo dosyć ustawione z upadem południowo-zachodnim, później szare gliny, a powyżej tamtejszej cerkiewki pojawiają się już lekko pofałdowane czerwone gliny z piaskowcami zwykłego wejrzenia. W Izbach, w szerokiem łożysku potoku, widać tylko żwirowiska i nasypy i dopiero poniżej cerkiewki wsi Bielicznej na granicy gminy Izb pojawiają się napowrót czerwone iły z cienkimi, łyszczykowatymi piaskowcami, miejscami pofałdowane w liczne i drobne siodełka. Dalej za cerkwią znikają już czerwone gliny, i w potoku płynącym przez wieś Bieliczną obserwować można wyraźnie wyższe już warstwy, t. j. cienkie białawe piaskowce z wkładkami szarych i białawych iłów łupkowych, występujących tam wyraźnie jako dość odrębny typowy kompleks. Warstwy leżą prawie poziomo lub lekko nachylone, tworząc jedynie małe, drugorzędne siodełka. Jeszcze dalej w górę ku grzbietowi Ostrego Wirchu (933 metr.) i granicy węgierskiej tylko ogromne hałdy drobno- i gruboziarnistych piaskowców — bez czerwonych iłów — świadczą o budowie geologicznej grzbietów granicznych, tak na galicyjskim jak i na węgierskim stoku złożonych z piaskowców, o jakich

mówiliśmy już w rozdziale pierwszym (str. 36) przy opisie Wysowy, Blechnarki i Regetowa.

Tutaj kończy się też nasza droga; jesteśmy u ostatecznych źródłowisk Białej i granica polityczna zamyka nasze badania. Okolicę pobliską węgierskiego już terytoryum opisał dawniej bardzo szczegółowo Dr. Uhlig [1]) i tutaj możemy jedynie wskazać na jego badania, popierające pod wielu względami przez nas uzyskane stratygraficzne i tektoniczne rezultaty. Na tem kończy też ten przekrój wzdłuż rzeki Białej, której doliną i dopływami bocznymi szliśmy od Bobowej, a ogólne zestawienie wydzielonych grup stratygraficznych pozostawiamy do końcowego rozdziału niniejszego tekstu, gdzie ogólny obraz wszystkich ogniw karpackich lepiej będzie można w całości nakreślić.

ROZDZIAŁ CZWARTY.

Okolica Muszyny i Krynicy.

Wschodnio-południowa część terytoryum galicyjskiego, przedstawionego na arkuszu Muszyna-Krynica należy do dorzecza Popradu, tworzącego tutaj na znacznej przestrzeni granicę polityczną między Galicyą i Węgrami, i z tego też względu podziału hydrograficznego odrębnie musi ona być traktowaną w przeciwstawieniu do dorzeczy Białej i Ropy, opisanych w rozdziałach poprzednich. Do Popradu spływa tutaj od wschodu pomiędzy Milikiem i Leluchowem cały szereg mniejszych i większych potoków, z których przedewszystkiem potok Milicki, dalej Muszynka ze swoimi dopływami głównymi: Kryniczanką i Piorunką, a wreszcie potok Smereczek, spływający od Dubnego zasługują na szczegółowe zwiedzenie. Pójdziemy też tym porządkiem i rozpatrzywszy najpierw samą dolinę Popradu, później po kolei zbadamy każdy z trzech wymienionych potoków.

Trasa kolejowa wijąca się tutaj równolegle i tuż ponad Popradem, ułatwia wielokrotnie zbadanie brzegów, gdyż liczne sztuczne odsłonięcia, t. j. przekopy dawniejsze lub dawne kamieniołomy otworzone podczas budowy kolei, odsłoniły wnętrze stromego stoku po prawym galicyjskim brzegu. Przy ujściu Milickiego potoku do

[1]) Dr. V. Uhlig. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen (1888) pag. 197 i nast.

Popradu olbrzymie odsłonięcia w dawnych łomach kolejowych nad trasą przedewszystkiem najpierw zwracają uwagę. Piaskowce w tych łomach są twarde, zbite, ze śladami zwęglonych roślin, ułożone w potężnych metrowych warstwach z charakterystycznem skorupowatem rozdzieleniem barw wietrzejącego lepiszcza. Warstwy są tak potężne, iż nawet dalej trudno w nich dopatrzeć się nachylenia, które początkowo jest widocznie ku wschodowi, a zwaliska ogromne zasłaniają nadto pierwotne wychodnie pokładów. Dalej nad torem kolejowym poniżej szczytu oznaczonego na mapie nazwą Pański (641 metr.) widzimy znowu ogromne odsłonięcia i potężne piaskowce mocno popękane, rozpadłe w olbrzymie bloki i prawie poziomo ułożone. Łupkowych wkładek niema tu prawie wcale lub bardzo mało i typ piaskowców pozostaje zawsze ten sam niezmienny.

Dalej ustawiają się te piaskowce bardzo stromo z nachyleniem południowem, a koło żelaznego mostu kolejowego na potoku Milickim ogromny dawny łom, okazuje ciekawe i bardzo ładne łukowate lub raczej księżycowate wygięcie [1]) potężnych warstw drobnoziarnistego, zbitego, żółtawego piaskowca eoceńskiego. Wygięcie to widoczne na przestrzeni jakich 20 do 30 metrów w litych małoco popękanych warstwach, dochodzących miąższości do 1·5 lub 2 nawet metrów jest jednym z wyraźnych dowodów, jakim pofałdowaniom mogły uledz, i rzeczywiście uległy warstwy karpackie bez głębiej jednak sięgających uskoków lub rozleglejszych dyslokacyi tektonicznych.

Od tego mostu na dłuższej przestrzeni nie przedstawia szeroka dolina Popradu żadnych ciekawszych odsłonięć i dopiero za stacyą kolejową Muszyną przed grupą domów zwaną Wapirnie występują przy torze kolejowym takież same jak poprzednio, popękane, drobnoziarniste, niemal bryłowate piaskowce z ułożeniem bardzo trudnem do pewnego stwierdzenia. Piaskowiec ten jest niewątpliwie górno eoceńskim i numulitowym i dostrzedz w nim łatwo można śladów zatartych drobnych organizmów oraz okruchów czerwonego granitu, odbijającego wyraźnie obok licznych ziarn mlecznego kwarcu. Na długiej przestrzeni ciągną się odtąd olbrzymie ododsłonięcia ponad Popradem aż do drugiego mostu kolejowego, po którym tor przechodzi z lewego na prawy brzeg rzeki i tam okazuje się po wkładkach niebieskawych i marglowato-łupkowych tu i owdzie wtrąconych, że warstwy leżą na dłuższej przestrzeni przecież całkiem prawie poziomo, poczem wzdłuż drogi wozowej naprzeciw „Folwarku“ piaskowce i margle łupkowe nachylają się ku Wschodowi w wybornych, i łatwo dostępnych odsłonięciach. O parę kroków dalej upad staje się coraz stromszym i pojawiają

---

[1]) Porówn. Al. Alth. Stosunki topogr.-geolog. kolei Tarnow.-Leluch. (1877) str. 25.

się inne cokolwiek niż poprzednio piaskowce, t. j. gruboziarniste z białemi ziarnami kwarcu lub nawet zlepieńce, poniżej zaś odsłonięć w litej skale, w wysokości jakich może 12 do 15 metrów na poziomem Popradu a kilku metrów nad poziomem toru kolejowego leżą opodal grupy domów zwanej Majdanem nader wyraźne rzeczne żwirowiska z otoczakami piaskowców oraz zielonawego znanego tatrzańskiego granitu. Są to widocznie [1]) nanosy z południowego węgierskiego stoku Tatr z okolic Szmeksu i Kesmarku.

W pobliżu Leluchowa koło punktu mierniczego 496 metr. odsłania stary łom kolejowy opodal od toru ogromne warstwy piaskowców stromo nachylone i aż do granicznego potoku Smerecek, spływającego do Popradu od Obrucna i Dubnego, ciągną się niezmiennie te same miejscami dosyć kruche i zwietrzałe piaskowce, odsłonięte w grubych warstwach w wielu punktach wzdłuż lub ponad drogą, prowadzącą na wschodnim boku kolei z Muszyny do Leluchowa. Nie brak nadto miejscami i żółtej, prawdopodobnie dyluwialnej gliny, której płaty obok częstych zwałów i rumowisk zakrywają często głębsze pokłady.

W Leluchowie granica węgierska kładzie kres naszym badaniom i jedynie w bocznym granicznym potoku Smereczku można ponowić spostrzeżenia co do tych samych piaskowców, jakie poznaliśmy już poprzednio w licznych odkrywkach ponad Popradem. Piaskowce te, drobnoziarniste, w licznych zwaliskach i rumowiskach ciągną się aż po wsie Dubne i Obruczno i tam przy ostatnich północnych chatach Obruczna w pobliżu punktu mierniczego 671 metr. i karczmy widzieliśmy podczas jednej wycieczki zrobionej w r. 1890 wielką hałdę czerwono-brunatnego zbitego i ilastego wapienia, która pochodziła prawdopodobnie z łomów gdzieś w pobliżu widocznie w ukryciu będących. Pomimo poszukiwań i starań nie udało się nam wszakże ani wynaleźć miejsca owego zniesionego materyału, ani uzyskać jakichkolwiek informacyi od tamtejszych, wogóle bardzo nielicznych mieszkańców i możemy przeto jedynie stwierdzić, iż w punkcie tym lub nieopodal występywać musi jurajski czerwono-brunatny wapień rafowy, przypominający bardzo niektóre skałki jurajskie z okolicy Lubowli i Ujaka, o których nadzwyczaj ciekawe i szczegółowe wiadomości zawdzięczamy Dr. V. Uhligowi [2]).

Okolicę na południe i wschód od Leluchowa również badał Dr. Uhlig [3]) i szczególnie ważnem jest odnalezienie przez niego

---

[1]) Porów. Dr. Al. Alth. Stosunki topogr.-geol. kolei Tarnow.-Leluch. str. 26.
[2]) Dr. V. Uhlig. Der pieninische Klippenzug 1890. (Jahrb. d. Geolog. Reichsanst. 1890).
[3]) Dr. V. Uhlig. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen (1888) pag. 198 i 233.

w okolicy Malczyo numulitów i orbitoidów (*Num. Lucasana Defr., Num. granulosa d'Arch, Orbitoides stellata d'Arch, Orb. papyracea Gümb., Orb. nummulitica Gümb.* etc.), charakteryzujących stanowczo wiek piaskowców tak węgierskiego jak i galicyjskiego obszaru.

Doszedłszy teraz do granicy węgierskiej, musimy wrócić napowrót do punktu wyjścia, t. j. do Milika i udać się potokiem Milickim w górę ku Szczawnikowi i wysoczyznom Kotylniczego Wirchu (1032 metr.). W Miliku poniżej cerkwi spotykamy najpierw wielkie odsłonięcia w piaskowcach popękanych lekko ku wschodowi nachylonych, a trochę dalej leży (na prawym brzegu potoka nad rumowiskami z piaskowców) wielki płat żółtej dyluwialnej lössowatej gliny, którą niejednokrotnie już widzieliśmy rozrzuconą wśród dolin karpackich w nieregularnych pokrywach. Powyżej cerkwi w potoku okazują te piaskowce, lekko ku Zachodowi nachylone bardzo charakterystyczny i ładny uskok o wysokości uskokowej około 1 metra i szczególnie wyraźnie występuje ten uskok w postaci kolanowatego zagięcia dzięki jednej ciemnej warstwie, odbijającej ostro wśród jaśniejszych popękanych piaskowców bez żył kalcytu. Ponad Milikiem okazują się szare gruboziarniste a nawet zlepieńcowate piaskowce bądź w grubych ławicach z ułożeniem bardzo łagodnem, bądź w wielkich zwałach i aż po kapliczkę poniżej Szczawniku a nawet po za kapliczką trwają one i jakkolwiek zwietrzałe i znacznej grubości są one doskonale odsłonięte i łatwe do badania. W samym Szczawniku w górze koło cerkwi widzimy bardzo wyraźne odsłonięcie w piaskowcach na parę metrów grubych i popękanych z wkładkami piaszczystych łupków z żółtymi charakterystycznymi nalotami. Niektóre warstwy są bardzo bogate w łyszczyk i ślady zwęglonych roślin, inne gruboziarniste z białymi punktami jak gdyby śladami skamielin przypominają bardzo zarówno niektóre numulitowe piaskowce z okolicy Gorlic jak i piaskowce z Krynicy ze szczytu góry parkowej. Uwarstwowanie jest h. 8·50 Połud. 48°. Po za temi odkrywkami nie ma w szerokiej dolinie Szczawnika sposobności do innych badań i dopiero po drugiej stronie grzbietu, oddzielającego Szczawnik od Złockiego pojawiają się wśród wsi Złocka doskonałe obnażenia w szarych i białawych, mocno popękanych piaskowcach. Leżą one najpierw jak gdyby poziomo, później wśród wsi w potoku ustawiają się bardzo stromo, okazując przytem cienkie warstewki niebieskawych glin łupkowych, a dalej przyjmują ponownie ułożenie poziome, przypominając żywo pomimo licznych popękań niektóre kuliste piaskowce (Kugelsandsteine) okolic Ciężkowic lub Jasła. Obok tych piaskowców odgrywają nadto we wsi wybitną rolę zwały i płaty żółtej gliny wysokości kilkumetrowej, która to glina niewątpliwie po części przynajmniej pochodzi z rozkładu gliniastych piaskowców, wyglądających nieraz istotnie jak bardzo piaszczyste

szare gliny zupełnie młodego wieku. Powyżej wsi przy drodze ku Jastrzębikowi liczne głębokie jary odsłoniły głębsze pokłady i widzimy tam obok szarych glin i czerwone wiszniowe iły w dosyć wyraźnych masach leżące bardzo widocznie u spodu pod szarymi iłami. Spotyka się tu także często osady rdzawki ceglasto-czerwonej, pochodzące może ze źródeł wody kwaśnej i stąd też wolno przypuszczać, że szare iły leżące nad wiszniowymi mogą być pokrywą poziomu zawierającego źródła szczawowe. W Jastrzębiku znajdują się również głębokie bardzo jary, lecz widać tam tylko szare wapniste gliny bez wyraźniejszego ułożenia, przypominające wszakże niektóre typy iłów i warstw inoceramowych. Z Jastrzębika potokiem tej samej nazwy możemy zejść w dolinę Muszynki, którą opuściliśmy koło kolejowego mostu żelaznego w Muszynie i udać się teraz w górę ku Powroźnikowi, Krynicy i Słotwinom.

Pomiędzy Muszyną a Powroźnikiem nie ma prawie ważniejszych odsłonięć, szeroka płytka dolina okazuje przeważnie tylko alluwialne szutry i nanosy obok częstej żółtej gliny i jedynie prawy stromszy brzeg Muszynki okazuje tu i owdzie warstwy żółtawo szarych piaskowców ilastych z niewyraźnym biegiem i upadem, oraz rdzawe margle ilaste miejscami znaczniejszej nawet grubości. Przy moście w Powroźniku (koło rogatki) odsłonięcie na parę metrów wysokie okazuje na prawym brzegu niewyraźnie ułożone raczej w zwaliskach niż w warstwach pierwotnych — piaskowce gliną stropową na żółtą zabarwione lecz upadu i biegu niepodobna tam było stwierdzić wyraźnie. Za Powroźnikiem przy gościńcu do Krynicy prowadzącym pokazują się tak w warstwach jak i w małych zwaliskach odmienne cokolwiek piaskowce z żyłami kalcytu i też same piaskowce spotykamy jeszcze dalej w dobrych odsłonięciach przy krytym moście na Czarnym Potoku. W tymże potoku t. j. w niższej jego części prócz szarych glin przez wodę z dala wypłókanych oraz żółtej dyluwialnej gliny wogóle ku grzbietowi tutaj dosyć powszechnej, żadne głębsze warstwy na jaw nie występują i dopiero dalej w górę pojawiają się szare gruboziarniste piaskowce, mniej więcej takie, jak w samej Krynicy na górze parkowej t. j. dosyć ilaste, sypkie, ze śladami zwietrzałych skamielin, jednem słowem niewątpliwy górny eocen. Stąd przez grzbiet Palenicę (807 metr.) łatwo możemy dostać się do Jastrzębika, ponad którym w wielkich i głębokich jarach okazuje się już niższy kompleks t. j. piaskowce łyszczykowe, dosyć grube, pełne hieroglifów rozmaitego rodzaju i nader bogate w żyły kalcytu, jednem słowem ogniwo określone dawniej nazwą górnych warstw hieroglifowych (Obere Hieroglyphen Schichten Paula i Dr. Tietzego). Piaskowce te widoczne są albo w warstwach z ułożeniem niemal poziomem albo też w wielkich zwaliskach pokrywających zbocza stromych i głębokich jarów.

Tych warstw w samej Krynicy, do której teraz zwrócić nam się wypada, wcale nie znachodzimy. Gdziekolwiek tylko większe lub mniejsze odsłonięcia odkryły w Krynicy głębsze pokłady — a miejsc tych bądź ponad potokiem Kryniczanką, bądź na stokach szerokiej doliny jest wcale nie mało — tam spotykamy wszędzie drobnoziarniste, gliniaste, dosyć łatwo wietrzejące, niewątpliwe eoceńskie piaskowce z wkładkami łupków marglowych lub ilastych, z ułożeniem niejednostajnem a nieraz nawet dość wątpliwem po części wskutek pęknięć, jakie przecinają grubsze ławice piaskowców, po części wskutek licznych usuwisk i zwalisk, jakie widzimy w wielu punktach na zboczach grzbietów Krynicy. Odsłonięcia takie widzimy na prawym brzegu Kryniczanki w pobliżu mostu koło łazienek borowinowych, w lesie parkowym na wielu punktach, za kościołem przy drodze do Słotwin, na szczycie góry parkowej, a przedewszystkiem w wielkim starym, obecnie zarzuconym łomie położonym na końcu chodnika zwanym Wojnaczką przy gościńcu prowadzącym do Tylicza i ku granicy węgierskiej.

W łomie tym doskonale odsłonięte są warstwy dosyć twardego drobnoziarnistego piaskowca, który na górnej powierzchni warstw okazuje wyraźne figury płynięcia i hieroglify różnego kształtu, miejscami jednak zatarte trochę i który zawiera także jak gdyby ślady drobniutkich organizmów i skamielin, nie dających się wszakże makroskopowo bliżej oznaczyć. Z pomiędzy warstw w tym łomie odsłoniętych cztery warstwy piaskowca oddzielone od siebie dosyć znacznemi wkładkami zielonawo-szarego łupku marglowego występują nader wyraźnie, — szczególnie górna warstwa grubości do dwóch metrów silnie popękana i charakterystyczne pomarańczowo żółte plamy okazująca — a wyraźne i spokojne uwarstwowanie jest h. 8 Półn. 46 lub h. 8 Półn. 52. Te same piaskowce drobnoziarniste, tylko więcej sypkie i zwietrzałe widzimy na szczycie góry parkowej (741 metr.), na grzbiecie zwanym Huzary (866 metr.) między Krynicą a Tyliczem, koło źródeł w Słotwinach i na wszystkich okolicznych grzbietach dosięgających najwyższej wysokości w okazałej Jaworzynie dochodzącej do 1116 metrów.

Z tych to pokładów wytryskują źródła mineralne t. j. szczawy wapienne, które Krynicę zrobiły słynną daleko po za granicami Galicyi i o których mówiliśmy obszerniej i szczegółowo na innem miejscu [1]). Tam wykazaliśmy, że główny składnik szczaw Krynickich t. j. kwas węglowy pochodzi z głębi ziemi, będąc zupełnie niezależnym od pokładów geologicznych występujących na powierzchni, a dalej że składniki stałe w szczawach zawarte pochodzą z po-

---

[1]) Dr. Wł. Szajnocha. Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891. str. 35 do str. 59 i str. 99 do 105.

kładów piaskowców karpackich i składają się niemal wyłącznie z dwuwęglanu sodowego, wapniowego, magnowego i żelazawego.

Źródła te mineralne nie są ograniczone do samej tylko okolicy Krynicy; one pojawiają się w Muszynie, Szczawniku, Jastrzębiku, Krynicy, Słotwinach a nawet Tyliczu i na mapie samej mogliśmy wyznaczyć 21 punktów ich występowania, jakkolwiek uwzględniliśmy tylko najważniejsze [1]), a drobniejsze ze względów typograficznych koniecznem było pominąć. Znaczenie i zużytkowanie lecznicze mają wszakże obecnie niemal wyłącznie tylko zdroje samej Krynicy.

Po za Krynicę idąc ku Hucie przez Słotwiny nie znajdujemy żadnych ważniejszych lub ciekawszych odsłonięć i tak w potoku Słotwińskim, jak wzdłuż gościńca, jak wreszcie i na „Kopciowej" zachodniem przedłużeniu grzbietu Hawrylakówki (783 metr.) i Kotylnicy (788 metr.) widzimy wszędzie te same drobnoziarniste kruche, żółtawe piaskowce z niewyraźnem ułożeniem i mocno popękanemi zazwyczaj warstwami. W Kopciowej oddziela nas już tylko mała przestrzeń od Huty t. j. od krańców południowych dorzecza Białej opisanego w poprzednim rozdziale i niepotrzebując iść dalej ku północy, możemy wrócić aż do Powroźnika w dolinę Muszynki, którą opuściliśmy poprzednio, dążąc ku północy do Krynicy i Słotwin.

Powroźnik łączy z Tyliczem tylko zła droga leśna, wzdłuż której niejednokrotnie nasuwają się dobre odsłonięcia w głębszych nieco pokładach. Pierwsze z nich widzimy na wschodnim końcu wsi Powroźnika nad brzegiem Muszynki, gdzie odsłonięte są doskonale — obok niektórych zwalisk bezładnych — żółtawe dosyć popękane piaskowce lekko ku Północy nachylone. Jeszcze trochę dalej, przy ujściu Stupnego potoku do Muszynki małe lecz wyraźne odsłonięcie okazuje szare, łyszczykowe, drobnoziarniste, rdzawe piaskowce, bardzo silnie popękane ze zwęglonemi resztkami drobnych roślin, uwarstwowania wszakże wobec bardzo grubych pokładów i silnego popękania nie podobna odczytać. Piaskowce nie okazują hieroglifów i cechami petrograficznemi przypominają bardzo znane dobrze w literaturze karpackiej piaskowce z Mietniowa pod Wieliczką.

Dalej nad drogą ku Tyliczowi w pobliżu punktu mierniczego 517 metr. pokazują się w odsłonięciach u wierzchu cieńsze warstwy ponad grubym jednym pokładem piaskowca i te cieńsze warstwy zawierają bardzo wiele łyszczyku i resztek zwęglonych roślin,

---

[1]) Ciekawe szczegóły co do występowania szczaw w okolicy Krynicy i Tylicza zawiera dawna praca C. M. Paula i Dr. E. Tietzego: „Studien in der Sandsteinzone der Karpathen (1877) pag. 55—59.

niemało różnorodnych hieroglifów, a uwarstwowanie najwyraźniejsze przedstawia się jako h. 9·50 Połud. 24°.

Jeszcze dalej ku Tyliczowi za drogą prowadzącą ku małej wiosce Wojkowej widzimy doskonale obnażone ogromne ławy piaskowców bez wkładek marglowych, twarde i nie popękane z upadem dość stromym ku południowemu zachodowi i widocznie ten sam kompleks pojawia się ponownie koło koło kapliczek i starego taraku przy punkcie mierniczym 579 metr., z którego to miejsca sprowadza się z małych świeżych jeszcze torfowisk ziemię borowinową do Krynicy na kąpiele borowinowe. Widzimy tam bądź wyraźnie odsłonięte, bądź w licznych zwaliskach na zboczach doliny wielkie masy grubych, popękanych, lekko nachylonych piaskowców o cechach powyżej wielokrotnie już opisanych.

Pierwsze ślady cokolwiek innych pokładów t. j. szarych iłów spotykamy dopiero przed samym Tyliczem w szerokiej dolinie „na Łaskach“ w pobliżu punktu mierniczego 579 metr., gdzie potok odsłonił stromy brzeg złożony z cienkich piaskowców rozsypujących się bardzo łatwo i okazujących wkładki szarych łupków gliniastych. U zbocza wytryskuje kilka źródeł osadzających czerwoną rdzawkę w znacznych ilościach i szczegół ten zarówno jak i szare gliny łupkowe przypomina bardzo budowę geologiczną Szczawnika i Jastrzębika, opisaną na początku niniejszego rozdziału.

Przed Tyliczem zwracają jeszcze uwagę znaczniejsze masy dyluwialnej lössowatej gliny, zużytkowywanej na cegłę w pobliskiej cegielni i glina ta pokrywa cieńszą lub grubszą powłoką na kilku miejscach koło Tylicza warstwy rodzime, odkryte tylko w samem mieście poniżej rynku w sztucznych odsłonięciach jako szarawe, dosyć sypkie piaskowce bez wybitnego charakteru. W Tyliczu znanych jest również kilka źródeł szczawy żelazistej; główne używane przez gminę znajduje się koło cerkwi nad rzeką i skład chemiczny [1]) wody z niego wypływającej odpowiada zupełnie głównemu źródłu w Krynicy.

Z Tylicza trzy drogi pozostaje nam jeszcze zwiedzić jako wschodnią stronę dopływów Muszynki i Popradu t. j. najpierw ku wschodowi małą przestrzeń rządowego gościńca z Tylicza ku Muszynce aż do granicy węgierskiej, dalej ku zachodowi drogę z Tylicza do Krynicy, a wreszcie ku północy gościniec prowadzący przez Mochnaczkę ku Hucie i dalej przez Łabowę i Nawojowę do Nowego Sącza.

Przestrzeń z Tylicza do granicy węgierskiej, leżącej przy punkcie mierniczym 688 metr. prawie zupełnie pozbawioną jest większych i ciekawszych odkrywek i jedynie we wsi Muszynce

---

[1]) Porówn. Dr. W. Szajnocha. Źródła mineralne Galicyi. str. 104.

ponad rogatką sztuczne doskonałe obnażenie ponad drogą umożliwiły nam stwierdzenie w r. 1891 występowania tam grubych niebieskawych piaskowców z rdzawemi plamami i niebieskawemi wkładkami łupkowemi. Ułożenie tych piaskowców jest wyraźne, upad bardzo stromy ku południowemu zachodowi.

Po za granicę węgierską ku Bardyowu lub Czigelce iść już nie potrzebujemy (patrz str. 37) i możemy cofnąć się do Tylicza i zwrócić się raz jeszcze ku omówionej poprzednio najbliższej okolicy Krynicy. Wzdłuż tej drogi prowadzącej pomiędzy grzbietami Bradowec (817 metr.) i Huzary (866 metr.) przełęcza koło punktu mierniczego 679 metr. były w r. 1891 widoczne liczne sztuczne odsłonięcia wzdłuż nowo budującej się drogi i okazywały się w nich grubo uławicone piaskowce mocno popękane, z wkładkami łupków ilastych i lekkiem nachyleniem ku północnemu wschodowi. Na wschodnim stoku owej przełęczy leżą nadto wielkie zwały gliny szarej, może po części pochodzącej z szarych łupków ilastych widocznych tu i owdzie w potoku, a w wielkich wkopach po obu stronach drogi odsłonięte były szare, drobnoziarniste piaskowce ilaste z drobnemi żyłami kalcytu oraz szare margle i łupki gliniaste.

Na zachodnim stoku przełęczy w pobliżu punktu mierniczego 728 metr. odsłonięte były ówczas wybornie ponad drogą nową czerwono-żółtawe popękane piaskowce grubości kilkumetrowej z wkładkami łupków ilastych i ułożeniem bądź prawie poziomem bądź lekkiem bardzo nachyleniem ku południowemu zachodowi. Zdaje się wszakże, że ułożenie to jest tylko całkiem lokalnem i że nachylenie pokładów jest przeważnie północno-wschodniem, jak to widzieliśmy szczególnie wyraźnie (str. 75) w łomie za Wojnaczką, położonym na północno zachodnim krańcu Krynicy.

I znowu wypada nam stąd wrócić do Tylicza, aby poznać ostatnią drogę, jaka nam jeszcze pozostaje, t. j. przestrzeń między Tyliczem a Hutą. Za Tyliczem w pobliżu kapliczki leżą duże masy żółtych glin dyluwialnych, a pod tem żwirowiska oraz piaskowce drobnoziarniste w cienkich warstewkach. Piaskowce te są bardzo łyszczykowe, zawierają masę startych roślin zwęglonych i oryginalne bardzo hieroglify. Pomiędzy tymi hieroglifami zwracają przedewszystkiem uwagę długie nieraz na metr linie albo raczej listwy [1]) różnej grubości, lecz zawsze w przekroju okrągłe i do siebie równoległe.

Przed Mochnaczką Niżnią w pobliżu punktu mierniczego 609 mtr. istniały w roku 1891 ponad drogą małe wkopy, w których widocznie były bardzo charakterystycznie siatkowato popękane

---

[1]) Porówn. Th. Fuchs. Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Wien 1895 str. 4.

piaskowce oraz ciemno-brunatne gliny łupkowe. Ułożenie było tam bardzo wyraźne h. 11 Połud. 40° i popękanie siatkowate w wyraźne wielkie romby występowało doskonale na twardych, suchych, żelazistych glinach łupkowych, wśród których wtrącone były wkładki piaskowców dość miękich i drobnoziarnistych. Kompleks ten o dość odrębnem i ciekawem wejrzeniu możnaby już uważać za przynależny do ogniwa inoceramowego, którego wszakże nigdzie w innym punkcie tej okolicy nie podobna było odnaleźć i dlatego też zdecydowaliśmy się na razie zaliczyć go przecież do eocenu, zastrzegając późniejszym może badaniom rozstrzygnięcie stanowcze tej kwestyi.

Od tego punktu aż do Huty nie przedstawiała ani droga ani łożysko potoku Piorunki żadnych lepszych odsłonięć i w dość szerokiej a płaskiej dolinie można było stwierdzić tylko liczne zwaliska pochodzące z grzbietów sąsiednich lub zupełnie młode nasypy i nanosy tak Piorunki jak i licznych jej zachodnich i północnych dopływów. O Hucie mówiliśmy już w rozdziale trzecim, możemy więc zakończyć tutaj ten opis dość zresztą monotonny okolic Muszyny i Krynicy.

Przechodząc poszczególne miejsca i potoki widzieliśmy głównie trzy ogniwa do odróżnienia: czerwone i siwe iły wraz z cienkimi piaskowcami z Jastrzębika, dalej masywne bryłowe piaskowce z pod Muszyny i Leluchowa, a wreszcie popękane piaskowce drobnoziarniste z wkładkami marglowemi z Krynicy i Powroźnika.

Warstw inoceramowych t. j. kredowych nie mogliśmy z wszelką dostateczną pewnością wykazać w naszym obszarze i pod tym względem niezgodnym jest nasz opis z zapatrywaniami zamartemi w dawnej pracy [1]) C. Paula i Dr. Tietzego z r. 1876 w rozdziale dotyczącym Krynicy i jej pokładów. Zapatrywania wypowiedziane przez obu autorów przed dwudziestu laty odnośnie do pokładów Krynicy zostały nowszemi odkryciami na polu karpackiej geologii zupełnie zmodyfikowane i zmienione i stąd też, pomimo ciekawych zresztą niektórych szczegółów, jakie obaj autorowie pierwsi co do Krynicy podali — nie podobna nam było w przeważnej części zachować ich podziału i horyzontowania tamtejszych pokładów.

---

[1]) C. M. Paul u Dr. E. Tietze. Studien in der Sandsteinzone der Karpathen (Jahrb. d. Geol. Reichs. 1877) o Krynicy str. 50 do str. 52 oraz str. 55 do 59.



ROZDZIAŁ PIĄTY.

Dolina Wisłoki od Jasła po Radocynę.

Od Jasła, gdzie trzy rzeki: Ropa, Wisłoka i Jasiołka zbiegają się na niewielkiej przestrzeni, i którego najbliższą okolicę opisaliśmy już w rozdziale pierwszym, najkrótszą drogą ku południowi w głąb Karpat prowadzi gościniec Dukielski, biegnący przez Żółków, Zarzycze, Łężyny, Toki i Żmigród ponad Wisłoką lub w niewielkiej przynajmniej od niej odległości. Wisłoka też wspólnie z licznymi bocznymi dopływami dostarcza częstych mniej lub więcej dobrych, jakkolwiek w przeważnej części dość monotonnych odsłonięć, wyświecających budowę głębszych, poddyluwialnych pokładów.

Aż do Niegłowic, Bajd i Żółkowa trudno przecież w szerokiej a płaskiej dolinie Wisłoki dopatrzeć się rodzimych karpackich utworów pod bardzo grubą pokrywą bądź dyluwialnych lössowatych glin, bądź młodych alluwialnych żwirów i nanosów i dopiero w Żółkowie na granicy Majscowej, gdzie gościniec zbliża się bezpośrednio ponad sam brzeg rzeki, widzi się wysterczające nad drogą łupki i łupkowate piaskowce o wyraźnem eoceńskiem wejrzeniu z biegiem h. 9·40 Połud. 54 lub h. 10 Południ. 50°. Dalej ku południowi przy karczmie w Zarzyczu spotyka się podobne łupki i margle piaszczyste po prawej stronie gościńca, a kierunek ich jest nieco tylko odmienny: h. 7 Południ. 70° lub h. 8 Południ. 60°.

Po lewej, zachodniej stronie doliny Wisłoki w Dębowcu, gdzie przed wielu laty robiono małe poszukiwania za olejem skalnym z niekorzystnym wszakże rezultatem, wysterczają przy drodze do Bajd również ilaste, sypkie i drobnoziarniste piaskowce i łupki piaszczyste z biegiem: h. 9·40 Połudn. 75 i h. 10 Połudn. 65 i ten sam kompleks z Żółkowa, Majscowej, Zarzycza i Dębowca występuje nader wyraźnie w wielu innych jeszcze punktach ponad brzegiem Wisłoki, tworząc miejscami nawet bardzo charakterystyczne, większe i zdaleka łatwo widzialne odsłonięcia i obnażenia.

Przy pierwszych od południa domach Świerchowej w pobliżu małej kapliczki, inny, północny już upad okazują te same zresztą sypkie i cienko warstwowane górnoeoceńskie piaskowce. Bieg ich jest: h. 7·20 Półn. 55 lub h. 7·30 Półn. 68°, że ten upad północny nie trwa wszakże na dłuższej przestrzeni, okazują dobre odsłonięcia pod Osiekiem na prawym brzegu Wisłoki, nieco na południe od punktu mierniczego 285 m. w których to obnażeniach występują te same sypkie lecz bardziej gruboziarniste, a nawet

nieco bryłowe piaskowce wybornie odsłonięte z biegiem h. 9·20 Połudn. 72° lub h. 9·45 Połudn. 80°. Stromy ten upad okazuje się i na lewym brzegu Wisłoki ponad kościołem w Osieku, gdzie sypkie drobnoziarniste piaskowce również nader wyraźnie występują z nielicznemi tylko wkładkami łupków i z biegiem h. 9. Połud. 70°.

Podobne zupełnie piaskowce szare i drobnoziarniste pokazują się o cztery kilometry na wschód od Osieka w Łężynach, gdzie od wielu lat istniały niewielkie wprawdzie, ale typowe kopalnie oleju skalnego. Kopalnie tamtejsze położone w lesie koło punktu mierniczego 360 metrów wyglądem pokładów przypominają nader kopalnie w Harklowej, a wiek pokładów niewątpliwie górnoeoceński potwierdzać się zdawał bardzo ładny okaz małej ryby, zachowanej nie w łupku lecz w piaskowcu, który to okaz mieliśmy sposobność oglądać w r. 1880 u ówczesnego właściciela Łężyn p. Stockera. Bliższego oznaczenia tego okazu, posiadającego wygląd zupełnie górnoeoceński, nie mogliśmy wszakże wówczas niestety dokonać.

Kopalnie w Łężynach niewiele dały w roku 1881 sposobności do spostrzeżeń geologicznych. Kierunku warstw niepodobna tam było z wszelką wymaganą pewnością oznaczyć, gdyż w jednem tylko miejscu okazywały piaskowce, jak gdyby bieg h. 6 z upadem niewyraźnym północnym. W szybach miał być, zdaniem tamtejszych robotników, kierunek pokładów h. 8. Najgłębszy szyb nr. XV dochodził w r. 1881 zaledwie do 312 metrów i pierwszy olej skalny znajdywał się w głębokości 65 m., drugi w 140 do 160 metrów, trzeci zaś poziom wówczas tylko przez ślady gazów stwierdzony, pojawił się w szybie nr. IV w głębokości 323 metr. w szybie nr. III w 326 metr. Ciężar gatunkowy oleju wynosił 29°, 31 do 32° B. Przypływ wody był bardzo znaczny. Szyby położone w lesie na wzgórzu przebijały wyłącznie gruboziarniste, szare, mniej albo więcej kruche piaskowce i ciemne łupki z nieznacznemi tylko tu i owdzie wkładkami iłów.

Po zachodniej stronie gościńca w pobliżu nowego cmentarza były nadto w r. 1881 założone cztery nowe szyby, czy one wszakże osiągnęły jaki rezultat, nie wiemy wcale. Podówczas przebijały one czerwony tłusty ił w znacznej bardzo miąższości.

Nieopodal od Osieka, o jakie półtora kilometra poniżej wpada do Wisłoki rzeczka Kłopotnica, łącząca się bardzo blisko swego ujścia z dwoma potokami spływającymi od Samoklęsk i Mrukowej, a nadto przyjmująca jeszcze powyżej najpierw od zachodu potok Dobryński, później od wschodu mały potok Pielgrzymkę. Wszystkie te potoki razem tworzą pomiędzy Ostrą Górą (365 m.) na zachodzie, a najbliższą okolicą Żmigrodu, rozległą sieć wodną przerzynającą dość niski, gdyż zaledwie od 260 m. do 340 lub

350 metrów wysokości dochodzący teren, leżący u stóp wyniosłych grzbietów Magóry Wątkowskiej i Świerzowskiej.

Najbardziej ku zachodowi wysuniętym jest potok Dobryński. W jego łożysku wśród chat Dobryni, nieopodal małego kościołka występują najtypowsze warstwy menilitowe jako czarne liściaste łupki dysodylowe z białawo-żółtymi wykwitami ałunów i kryształkami gipsu. Bieg ich i upad jest bardzo zmienny i można było w niewielkiej odległości odczytać: h. 6·10 Połud. 74°, h. 9·30 Połud. 65° i h. 10 Południ. 70°, a pomiędzy łupki wsuwają się jasnoszare wapniste margle ilaste i cienkie wkładki piaskowców. Dalej ku wschodowi w Zawadce w łożysku Kłopotnicy istnieją również bardzo dobre odsłonięcia. Są tam widoczne jasno szare, bogate w łyszczyk, kruche, ilaste piaskowce i łupki piasczyste, okazujące nierzadkie małe fałdy i wygięcia. Bieg ich jest h. 8·40 Południ. 25° i h. 8·50 Południ. 20°. Warstwy te wszakże nie trwają długo. Tam, gdzie gościniec gorlicko-dukielski przechodzi przez potok Kłopotnicę, dyluwium silnie rozwinięte zakrywa głębsze pokłady. Widać tam mianowicie wielką, gładko ściętą, dyluwialną terasę, rozciągającą się ku północy na dość długiej przestrzeni i złożoną z otoczaków piaskowców karpackich różnego typu. Są tam i kanciaste kawałki gruboziarnistych i bardziej zaokrąglone kawałki drobnoziarnistych piaskowców, razem bezładnie ułożone i zlepione gliną piasczystą, żółto zabarwioną. Nie można ręczyć, czy to jest utwór tylko rzeczny, czy też może lodowcowy, na co wskazywać się zdaje i bezład ułożenia i różna wielkość kawałków.

Poza tą terasą dyluwialną w górę wychodzą w pobliżu wsi Folusz łupki menilitowe i piaskowce gruboziarniste, ciągnące się odtąd na długiej ku południowi przestrzeni i opisane szczegółowo przez Dr. Uhliga [1]) w r. 1883.

Podobne stosunki geologiczne, jak w Foluszu, t. j. ułożenie gruboziarnistych piaskowców bryłowych nad drobnoziarnistymi piaskowcami i łupkami, spotykamy także dalej ku wschodowi w dawno zarzuconych kopalniach naftowych w Pielgrzymce, położonych nad małym wschodnim dopływem Kłopotnicy. W r. 1881 było tam dziewięć kopanych szybów, w których odróżniano trzy poziomy naftowe, a najgłębszy doszedł zaledwie do 168 łokci. Pokłady przebite składały się z szarych, gruboziarnistych kwarcytowych piaskowców, wśród których znaleziono bryłki czarnego i ciemnego ozokerytu, a niektóre bryłki były nawet tak wielkie, iż miano robić z nich świece zwykłego kształtu. Piaskowce te naftonośne leżą bezpośrednio na granicy piaskowców bryłowych,

---

[1]) Dr. V. Uhlig, Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen (1883) pag. 532.

zaliczanych dawniej do tak zwanej „średniej grupy", a które to tworzą wysokie grzbiety Wątkowej (847 m.) i Swierzowej (803 m.).

Dalej ku wschodowi już poza wsią Pielgrzymką na drodze do Samoklęsk leży u brzegu lasu u stóp góry małe siarczane źródełko, znane w literaturze przyrodniczej [1]) od końca XVIII wieku i opisane szczegółowo przez Baltazara Hacqueta.

Źródło to odznacza się silnym zapachem siarkowodoru i należy do grupy zwykłych i nierzadkich w Karpatach źródeł siarczanych, występujących z kompleksów łupków menilitowych[2]). W pobliżu źródła wznoszą się strome skały bardzo gruboziarnistych, sypkich piaskowców albo niemal zlepieńców, zawierających liczne ziarna ortoklazu oraz mlecznego kwarcu. Bieg pokładów występujących w wielkich bryłach i skałach nie da się wyraźnie oznaczyć i przez to samo odpowiada ten kompleks bardzo zresztą i petrograficznie podobnym piaskowcom ciężkowickim z pod Jasła lub Ciężkowic.

W niewielkiej odległości od tego punktu na granicy gmin Samoklęsk i Mrukowej leżą dawno zaniechane kopalnie naftowe Mrukowej. Szybów było wówczas — w r. 1881 — niewiele, zaledwie cztery, i najgłębszy, w którym miano stwierdzić dwa poziomy naftowe, doszedł tylko do 86 metrów głębokości. W potoku, nad którym leżały szyby, były dobrze odsłonięte niewątpliwie górnoeoceńskie piaskowce i łupki z biegiem dość zmiennym: h. 12·20 Zach. 60°, h. 11·20 Zach. 60°, h. 12 Zach. 69° i h. 13 Zach. 50°. Nieco bardziej ku północy wysunięte są kopalnie naftowe do Samoklęsk należące a położone u stóp Gamracza na brzegu lasu. Było tam w r. 1881 ośm zaniechanych już dawniej płytkich szybów, z pomiędzy których jeden tylko dosięgnął głębokości 150 łokci. Na hałdach widać było czerwonawe, strzałkowate łupki z małymi hieroglifami i z wyglądem przypominającym trochę warstwy inoceramowe, tudzież zwykłe, szare, trochę twardsze piaskowce i łupki z bardzo licznemi żyłami kalcytu. Że ma się tutaj przecież do czynienia z górnoeoceńskiemi lub dolno oligoceńskiemi warstwami, dowodzą najlepiej odsłonięcia nieopodal od starych szybów, w których to odkrywkach występują bardzo wyraźnie w znacznej miąższości warstwy menilitowe, t. j. cienkolIściaste, krzemionkowe, szkliste łupki i twarde krzemionkowe margle, podobne do rogowców. Bieg ich jest h. 9 Połudn. 45°.

Od okolicy Samoklęsk należy nam teraz wrócić napowrót w dolinę Wisłoki, którą opuściliśmy koło Osieka i Gorzyc. Tutaj

---

[1]) Hacquet's Neueste physikalisch-politische Reisen in den Jahren 1788 u. 1789 durch die Dacischen und Sarmatischen Karpathen. Nürnberg III Theil, pag. 143.

[2]) Porówn. Dr. W. Szajnocha. Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891 s. 63.

przedstawia prawy brzeg rzeki od Gorzyc aż po Toki bardzo dobre odsłonięcia. Sypkie, gruboziarniste piaskowce leżą naprzemian z łupkami piaszczystymi i sypkimi marglami iłowymi, tworząc niejednokrotnie mniejsze wygięcia i fałdy. W Tokach w pobliżu punktu, gdzie od gościńca oddziela się droga powiatowa prowadząca do Nienaszowa i Sulistrowej, okazują warstwy wyraźny upad północny: h. 7 Półn. 45°, h. 8 Półn. 48° lub h. 8·40 Półn. 60°. W samych Tokach w łożysku rzeczki Iwli, najważniejszego dopływu Wisłoki po prawym brzegu, ustępują powoli piaskowce i przeważają niebieskawe, dosyć kruche margle z biegiem h. 8·20, a upadem prawie lub zupełnie stromym.

W Tokach mamy dwie drogi przed sobą do wyboru: albo Wisłoką wprost ku południowi, albo doliną Iwli najpierw ku wschodowi a później ku południowi, aby dotrzeć do środka wysokich pasm okolic Mszany i Ropianki.

Wybieramy tę drugą drogę, która wydaje nam się praktyczniejszą, i później powrócimy znów w dolinę Wisłoki i poznamy dokładnie najbliższą okolicę jej doliny, t.j. Żmigród, Kąty i Myscową.

W Tokach jeden tylko jeszcze punkt pozostaje do zwiedzenia, t. j. okolica młyna, gdzie w pobliżu są większe i bardzo wyraźne odsłonięcia. Margle i łupki przeważają tam nad piaskowcami, a upad jest również północny h. 8·30 Półn. 75° i h. 9 Półn. 52°. W jednem z odsłonięć widocznem jest nieckowate zapadnięcie warstw, podobne, jakie później zobaczymy w Żmigrodzie koło kaplicy.

Od Toków aż do Makowisk szeroka i błotnista dolina Iwli nie odsłania w pobliżu nigdzie głębszych karpackich utworów i trzeba ich szukać dopiero opodal od brzegów doliny, mniej więcej w linii wysokości 310 do 350 metrów, n. p morza. I tak widać na północ od Iwli nieco poniżej wsi Sadki przy starej zarzuconej wapniarce hałdy szarych, twardych margli wapiennych z licznemi bardzo wielkiemi żyłami kalcytu, które to margle odpowiadają dobrze niektórym odmianom margli wapiennych z kompleksu warstw menilitowych i chyba z daleka nie mogły być tutaj zwiezione. Na południe od Iwli koło Siedlisk wystерczają szare, sypkie, bogate w łyszczyk piaskowce z łupkowymi marglami, okazując bądź bieg h. 5·40 Połudn. 8°, bądź h. 7 Półn. 74°. Ten sam upad północny w tychże warstwach: h. 7·20 Półn. 50° widzimy nieopodal od granicy Makowisk i dopiero na południe od tej wsi ponad brzegami potoku Toczek—małego południowego dopływu rzeczki Iwli—okazuje się południowy, jakkolwiek nader stromy upad: h. 7·30 Połud. 84° w tychże samych jasnych, kruchych marglach i łupkach, ciągnących się odtąd daleko ku południowi ku szczytowi Góry (526 m.) i wsi Łysej Górze. Potok Iwla dopiero w obrębie wsi Draganowej okazuje wyraźnie głębsze pokłady. Widać tam cienkie, bogate

w łyszczyk, niebieskawo-szare i brunatnymi brzegami otoczone, regularnie popękane margle, oraz ilaste łupki i piaskowce. Bieg ich bardzo wyraźny jest h. 6·40 Półn. 85° i h. 6·30 Półn. 80°, a zupełnie podobny bieg i upad: h. 8 Półn. 78° spotykamy także o cztery kilometry dalej ku wschodowi we wsi Łękach ponad potokiem tejże nazwy, spływającym przez Kobylany i Sulistrowę do Iwli.

Dopiero dalej ku południowi ku Głojscom poczynają przeważać piaskowce, wśród których zwęglone resztki roślin zdarzają się często, a na wyraźnem siodle jest bądź północny h. 5·20 Półn. 55°, bądź południowy upad h. 4 Połudn. 58°. Podobne warstwy widzimy dalej wśród wsi Głojsce, lepsze jednak daleko odkrywki przedstawia wschodni dopływ Iwli, t. j. potok Hyrowski, łączący się z Iwlą na południe od Draganowej w pobliżu punktu mierniczego 336 metrów. W potoku tym wśród wsi Iwli na południe od gościńca Żmigród-Dukla występują drobnoziarniste, twarde, niebieskawo-szare piaskowce z małemi wkładkami łupkowemi, okazując tam bieg i upad dość jednostajny: h. 8 Połud. 45°, h. 8 Połud. 27°, h. 8·30 Połud. 20° i h. 8·30 Połud. 42°. Dopiero dalej ku południowi, gdzie potok tworzy mały wodospad — przed dawnym mostem — pojawiają się typowe łupki menilitowe z podobnym charakterem jak na Białej Górze koło Wietrzna.

Rozpoczynają się one u góry, t. j. najbardziej ku północy, cienkoliściastymi dysodylowymi łupkami, po nich następują krzemionkowo wapienne margle, a wreszcie prawdziwe rogowce z biegiem h. 7·40 Połud. 22°. Wśród wsi Hyrowej, szczególnie ponad drogą naprzeciw kościoła występują — widocznie nad łupkami menilitowymi — typowe górnoeoceńskie lub dolnooligoceńskie piaskowce i łupki piaszczyste z biegiem h. 7·20 Połud. 25° i h. 5 Połudn. 20°, poczem u samego południowego krańca Hyrowej, gdzie kończy się dobra droga przy punkcie mierniczym 510 metr. pojawiają się powtórnie typowe łupki menilitowe w wybornych najwyraźniejszych odkrywkach. Przeważaja tam rogowce i krzemionkowe łupki z muszlowym odłamem i biegiem h. 5·40 Połudn 45°, a na charakter petrograficzny najbliższych okolicznych grzbietów wskazuje sama nazwa wyniosłego szczytu Krzemionki (646 metr.). Tutaj kończy się potok Hyrowski, jesteśmy ponad Mszaną i Ropianką, należącą po części już do dorzecza Jasiołki, możemy zatem powrócić do doliny Wisłoki, którą opuściliśmy pod Żmigrodem.

W najbliższej okolicy Żmigrodu nie brak odsłonięć. Wisłoka, potok Głojsce, wpadający do niej od wschodu i liczne mniejsze wyrwy okazują wszędzie prawie głębsze pokłady, nie odznaczające się wszakże bynajmniej rozmaitością. Od Toków, o których mówiliśmy już poprzednio, spotykamy idąc ku południowi, pierwsze większe odsłonięcie w potoku Głojsce tuż pod miastem, gdzie górnoeoceńskie piaskowce, łupki i margle występują na powierz-

chnię. W potoku spostrzedz można doskonałe ostre dosyć siodło antyklinalne, którego północne skrzydło okazuje bieg h. 6 Półn. 36°, h. 7·40 Półn. 60° i h. 8 Półn. 55°, południowe zaś skrzydło bieg h. 8·20 Połud. 50°. Widać na tem siodle — jak i na wielu innych zresztą — bardzo wyraźnie, jak warstwy po obu stronach linii grzbietowej siodła nie są pierwotnie zupełnie równoległe, lecz że okazują one wpobliżu grzbietu znaczną rozbieżność, przez co powstaje kopułowate wydęcie pokładów, poczem dopiero w pewnej odległości układają się warstwy obu skrzydeł normalnie i do siebie równolegle.

Te same warstwy z tym samym północnym upadem widzimy także ponad potokiem w odległości jednego kilometra od miasta na drodze do Siedlisk. Górnoeoceńskie, jasnoszare, kruche i bogate w łyszczyk piaskowce okazują tam bieg h. 11 Półn. 22°, przeciwny zaś południowy, jakkolwiek nadzwyczaj stromy upad, okazują te same warstwy dopiero koło kościoła w Żmigrodzie Starym, gdzie odczytać można było bieg h. 6·50 Połudn. 86°.

W Żmigrodzie Starym niewielka już odległość oddziela nas od wsi Łysej Góry i od tamtejszych zarzuconych kopalń naftowych, leżących na południowej stronie gościńca dukielskiego. We wsi Łysej Górze koło kapliczki przy punkcie mierniczym 401 metr. występują wyraźnie żółtawo brunatne, drobnoziarniste, kruche i bogate w łyszczyk piaskowce cienkouławicone obok ilastych i liściastych łupków marglowych, a bieg ich jest: h. 8 Połudn. 34°. Kompleks ten pojawia się również wzdłuż gościńca tam, gdzie pierwszy oraz drugi od Żmigrodu potok przecinają gościniec. Przy pierwszym potoku są odsłonięte strzałkowate, bardzo drobnoziarniste i kruche łupki marglowe z odłamem muszlowym i biegiem h. 8 Połudn. 47° i h. 8·50 Połudn. 44°, i nie może ulegać wątpliwości, że tak te warstwy, jak zupełnie podobne pokłady z drugiego potoczku należą jeszcze do górnego eocenu lub oligocenu dolnego.

Inne cokolwiek typy petrograficzne widzimy na samych hałdach dawno zarzuconych kopalń naftowych Łysej Góry. Widać tam tak na hałdach, jak i w odkrywkach bądź twarde, drobnoziarniste i zielonawe, strzałkowate piaskowce z żyłami kalcytu i drobnymi hieroglifami, bądź szare, sypkie margle i łupki ilaste pod tymi piaskowcami, zdaje się, leżące. Ułożenie dość jasne w pobliskiej wyrwie jest h. 7·40 Połudn. 75° h. 8 Połudn. 60° i h. 8 Połudn. 70°. Kopalnie tamtejsze, które składały się z sześciu zaledwie szybów, i o ile wiemy, nigdy korzystnego rezultatu nie przynosiły, były już w r. 1881 zupełnie zaniechane.

Możnaby w obec niektórych cech petrograficznych tamtejszych pokładów mieć pewne wątpliwości co do ich wieku, mianowicie czy nie należą one już do piętra inoceramowego, ale wszelką wątpliwość usuwają odkrywki widoczne dalej w potoku ku samej

wsi, w których widzimy najwyraźniejsze górnoeoceńskie typy, t. j. piaskowce i margle łupkowe z biegiem h. 8 połudn. 40⁰, h. 8·50 Południ. 55⁰ i h. 9 Południ. 40⁰. Można zatem śmiało wnosić, iż tak warstwy przy kopalni, jak i warstwy ze wsi Łysej Góry, ze Starego Żmigrodu i Siedlisk ściśle do siebie należą i że niektóre warstwy hieroglitowe są bądź grubszemi wkładkami, bądź może cokolwiek wyższym tylko horyzontem wśród zwykłych, sypkich marglów i piaskowców łupkowych. Na południe od Żmigrodu koło małej kapliczki widać w potoku dobrze odsłonięte górnoeoceńskie piaskowce i łupki piaszczyste. Ogólny wygląd tych warstw jest przecież nieco odmienny od eocenu na północ od Żmigrodu z pod Osieka i Łężyn. Piaskowce są tutaj twardsze, bardziej drobnoziarniste, jeszcze bogatsze w łyszczyk i bardziej strzołkowate, niż pod Jasłem, a łupki i margle twardsze i bardziej dźwięczące. Bieg ich jest h. 8·20 Południ. 72⁰ i h. 9 Południ. 42⁰. W środku odkrywki widać jednak także inny upad, a mianowicie nader wyraźne strome, ściśnięte siodło obok nieckowatego zapadnięcia, które robi wrażenie, jak gdyby w głębi powstała próżnia i w nią zapadły były górne warstwy, tworząc to zagłębienie.

Dalej poniżej, gdzie gościniec zbliża się ponad samą Wisłokę, rozpoczynają się na lewym brzegu rzeki wyborne odsłonięcia, trwające nieprzerwanie prawie aż po Skalnik i Kąty. Piaskowce eoceńskie cienko uławicone ustępują tam przed potężnymi wkładkami łupków, odgrywających główną rolę i okazujących południowy upad. I tak n. p. na lewej stronie Wisłoki wzdłuż drogi z Brzezowej do Mytarza można było w jednym bardzo głębokim bocznym potoku, gdzie piaskowce i łupki wybornie były odkryte, odczytać bieg h. 8·20 Południ. 45⁰, w Brzezowej samej jest bieg h. 9 Południ. 30⁰, na południe zaś od Brzezowej, t. j. powyżej Skalnika okazuje się bieg w tych samych tylko nieco cieńszych warstwach h. 7 Południ. 30⁰. Dopiero w pobliżu kładki przez rzekę koło karczmy „Wygoda“ pojawia się inne ułożenie: h. 12 Zach. 20⁰ i h. 13 Półn. 20 w dobrze odsłoniętych piaskowcach, cienko uławiconych. Zmiana ta upadu nie trwa jednak na dłuższej przestrzeni i w pobliżu dawnego pieca żelaznego okazują wielokrotnie piaskowce i łupki dość cienkie bieg h. 9·40 Południ. 40⁰ a warstwy odkryte doskonale na lewym brzegu rzeki, robią zdala wrażenie ułożenia nawet prawie poziomego, skutkiem tego, iż czoła warstw tworzą zarazem wychodnie pokładów.

Od Kątów do Myscowej prowadzi zła droga leśna ponad lub w samem łożysku Wisłoki i wzdłuż niej spotyka się nieprzerwane prawie odsłonięcia w szarych drobnoziarnistych piaskowcach i niebieskawo-szarych wapnistych łupkach marglowych, zawierających liczne żyły kalcytu i będących niewątpliwie wyższem już ogniwem górnego eocenu lub dolnego oligocenu. Bieg warstw bywa dosyć

zmiennym: h. 10 Południ. 65°, h. 10·40 Południ. 58° i h. 12 Zach. 75°. Nieopodal od małej kapliczki przy drodze w pobliżu punktu mierniczego 320 metr. poczynają się już typowe warstwy menilitowe, które tak w samej Myscowej, jak i w małych potoczkach spływających z grzbietu Bucznik, doskonale są zastąpione.

Widać tam liściaste, bitumiczne, w ogniu palące się łupki, które nawet uważano za węgiel i jako taki chciano eksploatować, dalej ogromne, w potoku luźnie leżące bloki ciemnych rogowców, a wreszcie wciśnięte wśród łupków cienkie ławice żółtych, drobnoziarnistych piaskowców. Bieg dobrze widoczny jest h. 8 Południ. 45°. Te warstwy menilitowe z Myscowej stoją niewątpliwie w najściślejszym związku[1]) z menilitami, któreśmy już poznali powyżej Myscowej, oraz z menilitami z Mszany i Ropianki, które poznamy w opisie dorzecza Jasiołki.

Z Myscowej musimy wszakże wrócić jeszcze do Kątów, aby poznać najpierw drogę do Krępnej przez Hałbońską Górę, a następnie drogę przez Desznicę do Świątkowej i Swierzowej. Na południe od Kątów blizko punktu, gdzie rozchodzą się obie te drogi, widać na prawym brzegu Desznickiego potoku dobre odsłonięcie w bryłowych, twardych, popękanych piaskowcach, które są przeważnie drobnoziarniste, brunatnej barwy z ciemnemi rdzawemi plamami i licznymi małymi otworkami, powstałymi przez wypadnięcie i wywietrzenie drobnych okruchów sypkiego iłu. Nieopodal leży znaczna terasa dyluwialna, niektóre lodowcowe zwały bardzo przypominająca.

Grzbiet góry Hałbońskiej, dochodzący w najwyższym punkcie gościńca wysokości 547 metr., składa się z gruboziarnistych, krzemienistych piaskowców, jakie dawniej zaliczano do tak zwanej „średniej grupy", i które nie tyle w litych warstwach, jak raczej w ogromnych, licznych blokach rozsypane są na północnym stoku tego grzbietu. Piaskowce te są kruche i zwietrzałe, rzadko krzemionkowe, zawierają ziarna ortoklazu i ciągną się aż do Krępnej ponad brzeg Wisłoki, przerywane tylko tu i owdzie większemi, — może nawet lodowcowemi — tarasami dyluwialnemi.

Jeśli z Kątów nie gościńcem, któryśmy już przeszli, lecz złą gminną, a później leśną drogą udamy się ku południowemu zachodowi, spotkamy przed Desznicą jeszcze te same warstwy, jak w Kątach z ułożeniem bardzo wyraźnem północnem: h. 7·40 Półn. 55° i dopiero powyżej wsi Desznicy koło punktu mierniczego 385 metr. zmienia się nagle charakter pokładów. Widzimy tam przy drodze prowadzącej ku Świątkowej popod szczyt Kolanin

[1]) Porówn. ciekawy i szczegółowy opis tej okolicy w pracy dr. Uhliga z r. 1883 p. t. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. pag. 532.

(707 metr.) czerwone i zielonawo-szare iły i piaskowce z drobnymi hieroglifami a licznemi żyłami kalcytu, t. j. warstwy z charakterem piętra inoceramowego, popartym nawet przez ułożenie dość anormalne: h. 3 Południ. 50°, h. 4 Półn., i h. 5·20 Półn. 50°. Sam grzbiet Kolanina składa się — o ile to można stwierdzić wzdłuż drogi do Świątkowej Wielkiej — z gruboziarnistych bryłowych piaskowców, leżących w luźnych blokach wzdłuż całej drogi i odpowiadających zupełnie opisanym już wyżej piaskowcom bryłowym z góry Hałbońskiej i grzbietu Kamień (712 metr.). Piaskowce te można śmiało nazwać piaskowcami jamneńskimi — nie przywiązując wszakże do tej nazwy żadnego pojęcia ściśle stratygraficznego — i widać je aż do potoku Rzeszówki, wpadającego z zachodu do Wisłoki.

W łożysku Rzeszówki tam, gdzie droga przekracza ten potok, widoczne są znowu starsze warstwy, mające wszelkie cechy pokładów inoceramowych. Są to siwe i czerwone iły, oraz piaskowce z licznemi ziarnami zielonego glaukonitu, a bieg jest h. 11 Półn. 50°.

Bardzo uderzającem jest tam rozwinięcie dyluwium. Wielka dyluwialna tarasa zwraca przedewszystkiem uwagę, składając się u spodu z grubego żwiru — prawie bloków — i otoczaków, ku górze zaś z szarego iłu, podobnego do tego, jaki opisaliśmy z Przysieków pod Harklową (patrz str. 10). Widząc wielokrotnie, jak silnie występuje dyluwium w tych stronach wśród wysokich pasm górskich, trudno prawie przypisać jego powstanie i utworzenie tylko rzecznemu, nie zaś lodowcowemu działaniu

W dolinie Świątkowej Wielkiej i Świerzowej Ruskiej warstwy z charakterem piętra inoceramowego wszędzie w potoku są wyraźnie widoczne. Są one wielokrotnie pofałdowane, połamane i poprzerzucane, wobec czego i kierunek warstw jest nader zmiennym: h. 9 Południ. 40°, h. 10·40 Zach. 15° h. 11 Zach. 25°, i h. 12·30 Zach. 15°. Ma się tutaj niewątpliwie do czynienia z warstwami inoceramowemi, jak to stwierdził ostatecznie w r. 1882 dr. Uhlig, znalazłszy [1]) między Świątkową i Świerzową skorupę inoceramu: „eine verhältnissmässig dünnschalige mit scharfer Sculptur versehene Inoceramenspecies".

Pokłady te rozciągają się w potoku Świątkowskim bardzo daleko i tworzą wszędzie rozległe usuwiska, będące w nieustannym prawie ruchu z powodu nieprzepuszczalnych spodnich iłów, po których zsuwają się grubsze ławy piaskowców.

W bocznym od zachodu do Świątkowskiego potoku spływającym potoczku, w pobliżu punktu mierniczego 527 metr., znaj-

---

[1]) Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen pag. 532.

dowały się w r. 1881 cztery szyby naftowe, z których jeden w łupkach założony okazywał podówczas silne gazy i dostarczył był wogóle zaledwie kilkanaście litrów pięknego, ciemnozielonego oleju. Obok okazywała jedna mniejsza odkrywka piaskowce i łupki wątpliwego typu z ułożeniem h. 9·30 Połudn. 60° i h. 10 Połudn. 80°. Przy drodze pomiędzy tymi szybami a Świątkową Wielką występują w jednym punkcie w potoku niebieskawo-szare bardzo wapniste margle bez uwarstwowania, które miały być używane w okolicy do wypalania wapna i do których to prawdopodobnie odnosi się wzmianka [1]) Juliusza Notha z r. 1874, podającego ze Świątkowej wapień ze śladami oleju skalnego.

W Świątkowej małej widoczne są w dolinie Wisłoki tylko szare iły piętra inoceramowego, w których znachodzą się wielokrotnie większe i mniejsze geody sferosyderytów, zbierane i przetapiane przed wielu laty w hucie żelaznej w Kątach i do tych to sferosyderytów odnosi się widocznie dawna wzmianka [2]) M. V. Lipold'a z r. 1856, opisującego w krótkiej notatce rudy żelazne z Myscowej, zawierające według niego 18—24, 29, a nawet 36% metalicznego żelaza.

Ze Świątkowej, do której doszliśmy opuściwszy w Kątach łożysko Wisłoki, należy znowu cofnąć się w dolinę tej rzeki i pójść ku południowi potokiem Krępną. Na południe od wsi Krępnej spotykamy jasno-żółte, bogate w glaukonit, bryłowe piaskowce bardzo popękane. Są one podobne do opisanych dawniej piaskowców z Hałbońskiej Góry i nie okazują, podobnie jak i tamte żadnego uwarstwowania, występując w luźnych blokach i skałach. Dalej ku południowi poza małą kapliczką przy punkcie mierniczym 398 metr. pojawiają się — można powiedzieć zupełnie niespodzianie — ciemne i sine iły piętra inoceramowego, oraz tak charakterystyczne dla tego piętra usuwiska, ciągle niemal w ruchu będące. Nie brak tutaj również i taras dyluwialnych — podobnie jak w Świątkowej — występujących wielokrotnie aż poniżej wsi Żydowskie. Nieco przed tą wsią w pobliżu karczmy i poniżej punktu mierniczego 564 metr. pojawiają się zupełnie wyraźne już górne pokłady, t. j. jasnoszare, cienko uwarstwowane piaskowce z czarnymi łupkami i sypkimi marglami, a upadem południowym: h. 4·30 Połudn. 35° i h. 4·40 Połudn. 30°. Odtąd ciągnie się ten kompleks — o ile wogóle szczupłe bardzo odsło-

---

[1]) Julius Noth. Kalkstein von Swiątkowa in der Herrschaft Myscowa bei Żmigród mit Drusen, welche Bergöl und Verdunstungsrückstände enthalten. (Verhandl. Geolog. Reichs. 1874. pag. 245).

[2]) Geologische Aufnahme auf der Herrschaft Myscowa bei Żmigród in Galizien. (Jahrb. Geolog. Reichsanstalt 1856 pag. 836).

nięcia pozwalają wglądnąć w budowę głębszych pokładów — z jednej strony po Ciechanie i szczyt Nad Tysowym (713 metr.) z drugiej zaś po Ożennę i szczyt graniczny Czeremchę (672 metr.).

Stąd ponownie, lecz już po raz ostatni musimy wrócić w dolinę Wisłoki do Swiątkowej Małej, której okolicę najbliższą opisaliśmy powyżej.

Od Swiątkowej aż do Rozstajnego płynie Wisłoka wązką i głęboką, lecz mało odsłoniętą doliną i oprócz licznych dyluwialnych zwałów i rumowisk — n. p. bardzo wyraźnych w Nieznajowej — niema aż po tartak w Nieznajowej żadnych głębszych lub ciekawszych odkrywek.

Przy tym tartaku w pobliżu punktu mierniczego 450 metr. okazuje jedna wyraźna odkrywka bryłowe piaskowce przykryte łupkami i ku południowi lekko nachylone, a w Długiem koło kościółka przy punkcie mierniczym 491 metr. widzimy w potoku podobną zupełnie budowę geologiczną. Gruboziarnisty, bryłowy piaskowiec silnie popękany przykryty tam jest szaro-zielonawym liściastym i sypkim łupkiem marglowym. Piaskowiec zawiera bardzo grube hieroglify i warstewki ze zwęglonemi roślinami i różni się nieco od typowego bryłowego „jamneńskiego" piaskowca, jakiego luźne bloki leżą w potoku, stoczone widocznie z poblizkich grzbietów. Bieg warstw w Długiem jest h. 7 Południ. 34°.

Ku południowi i południowemu wschodowi przeważają odtąd łupki i margle łupkowe. Widzimy je, t. j. kruche, szare, bogate w łyszczyk łupki marglowe, na granicy Długiego i Wyszowatki w potoku Czumak, biorącym swój początek powyżej Ożenny na północnych i zachodnich stokach granicznego grzbietu Czeremchy (672 metr.), jak też i wśród wsi Radocyny poniżej kościoła w łożysku potoku tejże samej nazwy, który wraz z potokiem Czumak jest głównem źródłowiskiem Wisłoki. W Radocynie koło punktu mierniczego 523 metr. występują bardzo potężnie szare łupki nad popękanymi bryłowymi piaskowcami, układając się przytem coraz bardziej płasko. To samo płaskie, niemal zupełnie poziome ułożenie sypkich łupków marglowych, przypominających prawie niektóre odmiany warstw menilitowych, spotykamy także dalej ku wschodowi na granicy galicyjsko-węgierskiej przy punkcie mierniczym 592 metr., gdzie gościniec prowadzący z Bardyowa przez Smilno i Polankę wznosi się w wielu silnych zakrętach na grzbiet Podwęgrze.

Tutaj jesteśmy już u ostatecznych źródeł Wisłoki. Granicy węgierskiej nie potrzebujemy przekraczać i dla porównania budowy geologicznej po węgierskiej stronie wystarczy nam wskazać na bardzo szczegółowy i ciekawy opis okolic Polyanki, Niklowej

i Smilna, zawarty[1]) częścią w pierwszej pracy dr. Uhliga z r. 1883, częścią w drugiej obszerniejszej rozprawie tegoż autora z r. 1888.

Wracamy teraz w dolinę Wisłoki do Krępnej.

Doliny Wisłoki pomiędzy Myscową a ujściem Krępnej, oraz najdolniejszej części potoku Krępnej aż po wieś Polany, nie mieliśmy niestety sposobności poznać naocznie i możemy wskazać tylko na pracę dr. Uhliga, który opisuje [2]) na południe od Myscowej „warstwy ropianieckie“, gruboławicowe piaskowce i czarne rogowce a dopiero od Polan w górę znamy oba tutaj łączące się ramiona: zachodnią Wilsznę i wschodnią Wilsznię. Wilszna w górnym swym biegu w wielu punktach dobre przedstawia odkrywki. I tak koło Huty Polańskiej powyżej kapliczki i ujścia Tohańczego potoku występują bardzo grube ławice ciemno-brunatnych, drobnoziarnistych, bardzo popękanych piaskowców rozdzielonych łupkami sypkimi i rozpadającymi się łatwo w drobne podłużne ułamki. Piaskowce te dawniej zaliczane do tak zwanej „średniej grupy“ okazują tu bieg h. 10·30 Półn. 74°.

Upad północny nie trwa jednak długo. Poza Hutą Polańską w górę poniżej punktu mierniczego 511 metr. pojawiają się te same warstwy, lecz już z południowym upadem h. 8·50 Połudn. 45° i h. 8·40 Połudn. 40°. W odkrywce wyraźnie stwierdzić można, jak pomiędzy dwiema ławami grubego, bryłowego piaskowca leży nie mniej gruby pokład niemal czarnego, krzemionkowego łupku. Dalej jeszcze poza punktem mierniczym 511 metr. w górę pod Ciechaniem leżą te piaskowce bryłowe bardzo płasko, tworząc dosyć szeroką kotlinę i w odsłonięciach widać u wierzchu najpierw równoziarnisty, popękany piaskowiec, później ciemny, łamliwy łupek marglowy, dalej powtórnie piaskowiec, a wreszcie u spodu znowu łupek i cały kompleks okazuje bardzo lekkie tylko nachylenie ku południowemu zachodowi.

W Ciechaniu, leżącem już bardzo blizko granicy węgierskiej występują zwykłe kruche łupki piaszczyste z charakterem górnoeoceńskim i nie może ulegać najmniejszej wątpliwości, iż cały ten kompleks od Polan aż po Ciechanie jest tylko jedną nieprzerwaną seryą i najgórniejszą częścią karpackiego górnego eocenu, względnie dolnego oligocenu.

Wilsznia wytryska powyżej wsi Wilszni w niewielkiej odległości od punktu mierniczego 513 metr., łączy się w Olchowcu

---

[1]) Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen pag. 535 i nast. i Ergebnisse geologisch. Aufnahm. in den westgaliz. Karpathen. I. Theil. pag. 197 i nast.

[2]) Beiträge z. Geologie d. westgalizischen Karpathen (1883) pag. 539 i 540.

z potokiem spływającym od wsi i kopalń Ropianki i płynie do Polan szeroką dosyć i głęboką dolinką.

W Polanach nieco powyżej wsi i połączenia Wilszni i Wilsznej występują wyraźnie w potoku twarde, drobnoziarniste piaskowce bez hieroglifów i znaczne wkładki szarych, kruszących się łupków i margli. Ułożenie jest h. 9·50 Połudn. 64° i h. 10 Połudn. 63°. Warstwy te ciągną się aż pod Olchowiec i tam dopiero, oraz w kopalniach Ropianki pojawiają się doskonałe odkrywki i punkty do badania głębszych pokładów.

Olchowiec i Ropiankę mieliśmy sposobność badać kilkakrotnie w r. 1880, 1881 i ostatni raz w r. 1889 i musimy tutaj dłuższy ustęp poświęcić tej okolicy, a przedewszystkiem kopalniom Ropianki, które tak w historyi galicyjskiego górnictwa naftowego, jak i w rozwoju stratygrafii pokładów karpackich odegrały rolę bardzo wybitną, chociaż nie zawsze pożyteczną, korzystną i zasłużoną.

Pójdziemy najpierw z Olchowca do Wilszni ku grzbietowi przy punkcie mierniczym 513 metr., będącemu granicą działu wodnego między dorzeczem Wisłoki i Jasiołki. Od kościoła w Olchowcu aż po zachodnią granicę wsi Wilszni widać wszędzie w potoku dosyć gruboziarniste, glaukonityczne, zielonawe piaskowce z ułożeniem bardzo normalnem: h. 9·30 Połudn. 50°. Na zachodnim końcu wsi Wilszni w pobliżu krzyża, gdzie spływa jeden większy strumyk ze wschodnich stoków grzbietu Szczob (604 metr.) większe jedno obnażenie odsłania dobrze strzołkowate drobnoziarniste piaskowce, leżące naprzemian z jasno-szarymi, liściastymi łupkami z ułożeniem nader wyraźnem h. 10·10 Połudn. 48° i h. 10·10 Połudn. 70°. Kompleks ten, trwający aż pod grzbiet działu wodnego, pokrywa widocznie głębsze naftonośne warstwy, występujące dopiero na wschodnim stoku wśród wsi Smereczne, którego okolicę poznamy wszakże dopiero w rozdziale następnym.

Teraz musimy wrócić do Olchowca i potokiem, spływającym z kopalń Ropianki, przejść krok w krok wyborne odkrywki, nastręczające się tam do szczegółowego badania. Potok wciął się bowiem głęboko w warstwy rodzime, ustawione na zboczach wyniosłego grzbietu Jasienowa (632 metr.) nadzwyczaj stromo, miejscami nawet zupełnie prostopadle i skutkiem tego można badać tam warstwę za warstwą na przestrzeni jakich 1500 do 1600 metrów.

W roku 1881 wyróżniliśmy od pierwszych najbardziej ku północy wysuniętych chat Olchowca począwszy, aż po północny koniec tej poprzecznej dolinki następujących 35 warstw, bezpośrednio po sobie następujących:

1) piaskowiec płytowy, muszlowaty, twardy, drobnoziarnisty, tu i owdzie z hieroglifami; bieg h. 10·10 Półn. 70°,

2) łupki zielonawo-szare z wkładkami piaskowców,

3) piaskowiec twardy, nieco muszlowaty, z buławami; bieg h. 10 Półn. 80°,

4) łupek z wkładkami piaskowca,

5) piaskowiec drobnoziarnisty, muszlowaty z hieroglifami,

6) twardy uwarstwowany piaskowiec,

7) piaskowiec płytowaty,

8) łupek marglowy,

9) piaskowiec w cienkich płytach, zielonawo-czerwonawy, drobnoziarnisty, z hieroglifami,

10) piaskowiec hieroglifowy z zielonawo-czerwonawymi łupkami i hieroglifami na stronie północnej,

11) łupek marglowy, łamliwy, zielonawo-szary,

12) piaskowiec w cienkich płytach, bardzo drobnoziarnisty, zielonawo szary z olbrzymiemi wypukłościami na stronie północnej; bieg h. 10 Półn. 80°,

13) piaskowiec glaukonityczny muszlowaty; bieg h. 10·10 Półn. 80°,

14) piaskowiec hieroglifowy, twardy, popękany,

15) piaskowiec płytowy, drobnoziarnisty, żółtawo-brunatny, nieco muszlowy; bieg h. 9·50 prostopadle,

16) piaskowiec twardy, krzemionkowy, gruboziarnisty, z ogromnemi wypukłościami, hieroglifami i ułamkami czarnego błyszczącego węgla,

17) piaskowiec w płytach nieregularnych, drobnoziarnisty, zielonawo-szary,

18) piaskowiec bryłowy, drobnoziarnisty, popękany, szklisty, bardzo glaukonityczny, z wkładkami twardemi drobnoziarnistemi i grubymi hieroglifami; miąższość potężna; bieg h. 10 Połudn. 85°,

19) piaskowiec gruboziarnisty z graniastemi ziarnami, twardy, bardzo glaukonityczny, zawierający ortoklaz; bieg h. 10·10 prostopadle,

20) piaskowiec hieroglifowy ze zwęglonemi resztkami roślin,

21) piaskowiec kruchy, popękany, nierównoziarnisty,

22) łupek marglowy z wkładkami wapieni hydraulicznych,

23) piaskowiec twardy szklisty z grubymi hieroglifami,

24) piaskowiec w cienkich warstewkach, z hieroglifami po obu stronach warstw; bieg h. 10 Połudn. 80°,

25) piaskowiec muszlowaty ze zwęglonemi roślinami, grubymi hieroglifami i wkładkami jasnych łupków marglowych; hieroglify po stronie północnej,

26) piaskowiec płytowaty, kruchy, bogaty w łyszczyk; bieg h. 9·35 Połudn. 84°,

27) piaskowiec bryłowy, silnie popękany, drobnoziarnisty, żółtawo-szary,

28) piaskowiec silnie zielony, glaukonityczny z hieroglifami; bieg h. 9·35 Półn. 85°,

29) piaskowiec nierównoziarnisty, popękany, sypki, zielonawoszary,

30) łupek z cienkiemi wkładkami piaskowców,

31) piaskowiec twardy, glaukonityczny, z przenikającymi do wnętrza sznurowatymi hieroglifami; bieg h. 9·15 Półn. 85°,

32) łupek szary, sypki,

33) piaskowiec twardy, szklisty, glaukonityczny, zielonawy, z grubymi hieroglifami, na 30 centym. gruby; bieg h. 10·10 Półn. 75°,

34) łupek szary, sypki, ilasty, rozpadający się w drobne okruchy;

35) piaskowiec kruchy, białawy, popękany, bogaty w łyszczyk.

Serya ta warstw, o której nieprzerwanej ciągłości wątpić nie można, przedstawia w całości grubość co najmniej 800 do 900, a może nawet 1000 do 1200 metr. i była uważana przez Paula, pierwszego twórcę [1]) tak zwanych „warstw ropianieckich", w roku 1883, [2]) za „masywne piaskowce średniej grupy".

O kilkaset kroków dalej ku północy, u samego końca doliny leżą wielkie — może już dyluwialne — masy i zwaliska pozsuwanych z góry czerwonych i sinych iłów łupkowych i tutaj też można przyjąć początek występowania t. zw. „warstw ropianieckich", które zupełnie dobrze odpowiadają wyglądem i ułożeniem znanemu już nam dokładnie piętru inoceramowemu okolic Gorlic i Grybowa. W pobliżu leży obszar kopalniany, pierwszy zdaje się, na którym wogóle roboty górnicze w Ropiance zaczęto, t. zw. „Pastwiska", gdzie dawne szyby założone w czerwonych i sinych iłach i twardych piaskowcach z małymi hieroglifami musiały być później zaniechane z powodu zbyt wielkiego ciśnienia bocznego, uniemożliwiającego wszelką głębszą odbudowę. Że warstwy te są istotnie bardzo pogięte i połamane, dowodzą bardzo dobre odsłonięcia w najbardziej ku północy wysuniętej części Olchowieckiego potoku, t. j. tam, gdzie mały potok, spływający z północy od punktu mierniczego 541 metr., łączy się z potokiem Mlaka, przepływającym od wschodu przez wieś i kopalnię. Odsłonięcia te okazują piaskowce hieroglifowe i zielone łupki marglowe, u spodu zaś, t. j. najbardziej ku południowi warstwy typo-

---

[1]) C. M. Paul. Die geologischen Verhältnisse des nördlichen Saroser und Zempliner Comitates. (Jahrb. Geolog. Reichs. 1869 pag. 276).

[2]) C. M. Paul. Die neueren Fortschritte der Karpathen-Sandstein Geologie. (Jahrb. Geolog. Reichs. 1883 pag. 678).

wej strzołki i ułożenie jest tam nader zmienne: h. 7·20 Półn. 65°, h. 8·40 prostopadle i h. 10·40 Południ. 70°.

Upad północny staje się odtąd coraz stalszym i wyraźniejszym. W małym jarze zwanym „Wąwóz" wysterczają kruche, równoziarniste, zwietrzałe szare piaskowce z małemi, cienkiemi wkładkami szarych łupków i ułożenie wyraźne okazuje bieg h. 10 Półn. 35° i h. 11·10 Półn. 25°. Jeszcze dalej, o jakie 60 do 70 kroków na północny zachód od „premiowanego szybu" leżą w potoku Młaka najlepsze odsłonięcia w twardych, drobnoziarnistych, popękanych warstwach strzołkowatych piaskowców z licznemi żyłami kalcytu i ułożeniem bardzo stromem: h. 9·50 Półn. 85°, h. 10·20 Półn. 65° i h. 10·30 Półn. 78°.

Tutaj jesteśmy w centrum tej dawnej i rozgłośnej kopalni. Na lewo, t. j. na zachód leży szyb, subwencyonowany dawniej przez Wydział krajowy, ów najgłębszy wogóle w Galicyi szyb kopany, który dosięgnął w kopaniu głębokości 205 metr., a przy późniejszem aż do r. 1889 trwającem wierceniu 434 metrów i którego ciekawy profil podał w r. 1885 inżynier górniczy p. Syroczyński.[1]) Szyb ten był założony w najgłębszym zdaje się punkcie kopalni i najbliżej linii szczytowej siodła — o ile wogóle o wyraźnem większem siodle można tam mówić — i wydawał w sierpniu r. 1889 przy pompowaniu dziennie do 1 beczki oleju (109—120 garncy czterolitrowych), niewiadomo nam wszakże, czy szyb ten, do którego przywiązywano podówczas wielkie nadzieje, pogłębiono później dalej i czy dzisiaj jeszcze wydaje jakąkolwiek ilość oleju.

Na północ i na wschód od tego szybu leżały liczne mniej głębokie szyby i studnie wiertnicze, których co najmniej 100 do 150 lub może nawet więcej mogło być na całym obszarze Ropianki.

Nie możemy wchodzić tutaj w opis dziejów kopalni, którymi zajmował się szczegółowo Windakiewicz [2]) w r. 1875, Strippelmann [3]) w r. 1879, dr. Duniecki [4]) w r. 1882 i wielu innych i możemy jedynie zaznaczyć, iż kopalnia ta rozpoczęta około r. 1868 i prosperująca pomiędzy r. 1875 a 1884, już około r. 1889 straciła zupełnie pierwotne znaczenie i przy rozwijającem się górnictwie

---

[1]) Leon Syroczyński. Exposition universelle d'Anvers 1885. Le petrole et la cire minérale. (Revue universelle des mines. XVIII 2 serie. Liège 1885).

[2]) Edward Windakiewicz. Olej i wosk ziemny w Galicyi. Lwów, 1875. O Ropiance str. 53—61.

[3]) Leo Strippelmann. Die Petroleum Industrie. Oesterreich-Deutschlands. Leipzig 1879. Zweite Abtheilung pag. 94.

[4]) Dr. Paweł Duniecki. Olej skalny i wosk ziemny w Galicyi. Wiedeń 1882. (O Ropiance str. 77 do 79).

naftowem w okolicach Słobody Rungurskiej, Wietrzna i Potoku powoli opuszczoną została — o ile wiemy — prawie zupełnie.

Tamtejszy olej skalny, ciemno-brunatny lub brunatno-zielonawy, miał w świeżym stanie ciężar właściwy od 38 i 42 do 50 i 54° Beaum. i prawie zupełnie był wolny od parafiny.

Po tej krótkiej wzmiance o samych kopalniach musimy wrócić teraz znowu do przerwanego koło subwencyonowanego szybu opisu odsłonięć. Dalej ku wschodowi w samym środku kopalni wiele bardzo małych odkrywek odsłania twarde strzołkowate piaskowce i łupki i ułożenie — skutkiem usunięć prawdopodobnie — jest bardzo zmienne: h. 7·50 Połudn. 35°, h. 1·50 Wschód 18° i h. 9·40 Połudn. 84°.

Dalej ku wschodowi na hałdzie ostatniego, najbardziej (w r. 1881) ku północnemu wschodowi wysuniętego szybu widoczne były niebieskawe i czerwone iły łupkowe, oraz zwykłe twarde piaskowce z żyłami kalcytu i małymi hieroglifami. Nieco dalej ku północy na lewo występuje już inny piaskowiec, jasnoszary, drobnoziarnisty i kruchy, i ten sam piaskowiec, oczywiście już górnoeoceński, leży także w luźnych blokach w lesie wzdłuż drogi prowadzącej do Mszany. Jeszcze dalej ponad drogą do Mszany pojawiają się szare sypkie i łamliwe łupki marglowe tuż w pobliżu punktu mierniczego 528 metr., gdzie istnieje granica między dorzeczem Wisłoki i Jasiołki.

Tutaj powinnibyśmy też zamknąć naszą wędrówkę, pójdziemy przecież jeszcze jakie półtora kilometra dalej, aby poznać budowę tych pokładów, które przecina potok spływający ku Mszanie i które wyjaśniają znacznie całą budowę geologiczną Ropianki i okolicy najbliższej. I tak poniżej punktu mierniczego 528 metr. przy małym mostku na drodze stoją bardzo dobrze odsłonięte piaskowce i naprzemianległe łupki marglowe z biegiem h. 8·25 Połudn. 85° i h. 8·55 Połudn. 86°. Piaskowce te, należące już do grzbietu Kremianki (616 metr.), są drobnoziarniste, twarde, w cienkich warstwach ułożone, zawierają żyły kalcytu i dopiero dalej ku północy stają się bardziej strzołkowatymi, a wreszcie gruboziarnistymi i popękanymi, jak te, które widzieliśmy w Olchowcu przy drodze do Ropianki. Dalej jeszcze rozwija się coraz silniej ten piaskowiec — zaliczany dawniej do „średniej grupy“ — występujący tak w grubych popękanych ławach, jak i luźnych blokach, a ułożenie łatwe do odczytania okazuje bieg h. 10·30 Półn. 45°, h. 10·35 Półn. 60° i h. 9·50 Półn. 45°. Kilka kroków poniżej poza tym najpierw kruchym i gruboziarnistym, później drobnoziarnistym piaskowcem widać czarne ilaste cienkie łupki z odłamem muszlowym, które należą już do kompleksu warstw menilitowych i okazują bieg h. 9 Półn. 68° i h. 9·20 Półn. 80°. Opodal wystercza w potoku wśród jasnoniebieskich łupków i mar-

gli jedna cienka warstwa piaskowca z biegiem h 8·50 Półn. 78°, a tuż obok widzi się pomiędzy ciemnobrunatnymi sypkimi łupkami ławicę rogowca jeszcze ciągle z upadem północnym: h. 8·55 Półn. 70° i h. 9·40 Półn. 76°. Następują teraz najpierw wkładki krzemionkowych margli i rogowców naprzemianległych z cienkimi łupkami, dalej czarne lub ciemnobrunatne rogowce z biegiem h. 9 Półn. 55°, jeszcze dalej nader drobnoziarniste, wapniste łupki marglowe wewnątrz jasno-niebieskawe, zewnątrz ciemno-szare, później znowu rogowce i twarde margle z biegiem h. 9·30 Półn. 45°, a wreszcie jasno-szare margle z biegiem h. 9·20 Półn. 20°, ciągnące się odtąd aż do Mszany z coraz łagodniejszem północnem nachyleniem.

Tutaj możemy zakończyć opis okolic Ropianki i zdać sobie w kilku słowach sprawę z tektoniki i stratygrafii tej okolicy. Widzimy tam mianowicie jako najgłębsze pokłady: strzałkowate hieroglifowe warstwy, bardzo popękane i pofałdowane, nad niemi zaś leżą warstwy menilitowe u spodu z grubymi dość pokładami piaskowców gruboziarnistych i piaskowce te górne, czasami prawie bryłowe, stoją stromo po obu stronach owego rozległego siodła środkowego, które da się jeszcze dokładniej rozdzielić na cały szereg pomniejszych ostrych i posuwanych siodełek. Piaskowce z Olchowca bardzo znacznej miąższości, tworzą południowe strome skrzydło tego wielkiego siodła i są niewątpliwie eoceńskiego, nie zaś, jak dawniej przypuszczano, kredowego wieku.

W literaturze karpackiej istnieją dotąd cztery profile geologiczne kopalń Ropianki, i tak: dr. Olszewskiego [1]) z r. 1882, dr. Szajnochy [2]) z r. 1883, dr. Uhliga [3]) z r. 1883 i radcy Paula [4]) również z r. 1883. Żaden z nich — naszem zdaniem — nie odpowiada dzisiaj stosunkom w naturze. Wszystkie wychodziły bowiem z założenia, że najgłębsze pokłady: piaskowce strzałkowate i czerwone iły są najniższymi dolnokredowymi utworami, na co wcale przecież niema dowodu. Owszem nowsze zdobycze geologii karpackiej każą raczej te czerwone iły stanowczo zaliczać do górnego eocenu, względnie do dolnego oligocenu i stąd też upadają w dalszem następstwie wszelkie wnioski wyprowadzane z rzekomego dolnokredowego wieku tego kompleksu.

---

[1]) Dr. Olszewski Stanisław. Przekrój geologiczny kopalni nafty w Ropiance (Górnik. Gorlice 1882 nr. 1) z tabl.

[2]) Dr. Zuber Rudolf. Nafta i wosk ziemny w Galicyi. (Wszechświat 1883 Warszawa) pag. 20—24.

[3]) Dr. Uhlig. Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. (1883) pag. 538.

[4]) C. M. Paul. Die neuesten Fortschritte der Karpathen-Sandstein-Geologie (1883) pag. 678.

Potwierdzenie wieku eoceńskiego znajdujemy także w niektórych otwornicach stwierdzonych w szlamowinach wiertniczych z Ropianki. Dr. Grzybowski, który miał do dyspozycyi próbki namułów z szybu nr. VIII kopalni p. inż. Suszyckiego, pogłębionego w r. 1894 i 1895, znalazł w nich:

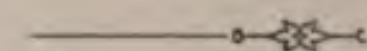
z głębokości 7 metrów: *Rhabdammina abyssorum* M. Sars.
z głębokości 22 do 24 mtr. (t. j. w sinych i czerwonych iłach): *Rhabdamina linearis* Brady.
„ *subdiscreta* Rzeh.
Dendrophrya sp.
Rheophax oculum Grzyb.
„ *duplex* Grzyb.
„ *guttifera* Brady.
Ammodiscus charoides Park. et Jon.
„ *irregularis* n. sp. Grzyb.
„ *demarginatus* n. sp. Grzyb.
Trochammina coronata Rzeh.
„ *subcoronata* Grzyb.
„ *contorta* n. sp.
„ sp. ind.
z głębokości wreszcie 400 metrów: *Rhabdamina abyssorum* M. Sars. i *Dendrophrya* sp.

Oprócz tych otwornic nie udało się zresztą dotąd nikomu znaleść w pokładach naftowych Ropianki jakichkolwiek wyraźnych organizmów kopalnych, z wyjątkiem chyba tych znanych dobrze w Ropiance i ciekawych lecz nader problematycznych konkrecyi marglowych w kształcie małych gałązek osypanych na powierzchni licznemi małemi ziarenkami masy marglowej. Konkrecye te podobne bardzo do gałązek mszywiołów, nie rzadkie w głębszych iłach przebijanych szybami, nawet przy badaniu mikroskopowem nie zdradziły niczem swego pochodzenia i sposobu powstania.

Pod iłami z wymienioną fauną otwornicową i piaskowcami przebitymi w szybach naftowych leżą pokłady — po części także na powierzchni występujące — mające wszelkie cechy piętra inoceramowego, t. j. cenomańskiego. Skamielin wszakże w nich, nawet ułamków inoceramów, dotąd w Ropiance wcale nie znaleziono, musimy zatem na razie kwestyę tę zostawić otwartą, i nie możemy stanowczo usunąć możliwości, czy i te głębsze pokłady naftonośne, nie należałyby jeszcze do dolnej części górnego eocenu lub dolnego oligocenu. Późniejszym może badaniom, przedewszystkiem mikroskopowym uda się kwestyę rozstrzygnąć.

Na opisie Ropianki kończymy zarazem opis dorzecza Wisłoki, którą szliśmy od Jasła począwszy. Rozległy ten obszar dostarczył,

jak widzieliśmy, wielu bardzo ciekawych i ważnych spostrzeżeń i wniosków stratygraficznych, których dalsze uzupełnienie lub wyjaśnienie znajdziemy w sąsiedniem, niemniej rozległem i górniczo i geologicznie niemniej ważnem dorzeczu Jasiołki.



ROZDZIAŁ SZÓSTY.

Dolina Jasiołki od Jasła po Jaśliska.

Jasiołka łączy się z Wisłoką poniżej Jasła wśród wielkiej dyluwialnymi i alluwialnymi żwirami i glinami wypełnionej równiny. W bezpośredniem pobliżu punktu połączenia obu tych rzek niema też głębszych odsłonięć i dopiero dalej ku północy przy gościńcu do Kołaczyc przy grupie domów przed wsią Kowalowy po wschodniej stronie Wisłoki znajduje się dość duży łom z doskonałemi odsłonięciami, w których okazują się jasne ilaste piaskowce ze zwęglonemi roślinami i wielką ilością łyszczyku. U spodu łomu leży jedna gruba ławica niebieskawego sypkiego, drobnoziarnistego piaskowca, ku górze zaś stają się warstwy drobniejsze, ułożenie okazuje bieg: h. 1·30 Półn. 32° i h. 3·30 Półn. 30°.

Dalej nad drogą ku wsi Kowalowy odsłonięte są jasne liściaste sypkie łupki wapienne — niewątpliwe menility — a jeszcze dalej przed wsią Podzamcze odkrywa wielki łom piaskowce w dużych ławicach, cokolwiek wszakże odmienne od poprzednich, szare, żółtawe, z drobnemi wkładkami łupków i biegiem h. 7·20 Południ. 40° i h. 6·50 Połudn. 32°. Piaskowce te z Kowalowy i Podzamcza są niewątpliwie stropem owych łupków wapiennych z rybami, jakie występują nad Jasiołką powyżej Jasła i koło karczmy Łapiguza i które poznaliśmy już dawniej w rozdziale pierwszym (str. 5). Podobne margle, także do kompleksu warstw menilitowych należące, spotykamy na południe od Jasła i Jasiołki powyżej folwarku w Wolicy. Są to jasnoszare lub czerwonawe, wapienno-krzemionkowe margle cienko uławicone z biegiem h. 6 Połud. 50°. Pomiędzy Wolicą a Gliniczkiem wysterczają na lewym brzegu rzeki podobne jak poniżej Jasła kruche, gruboziarniste, szare i bogate w łyszczyk piaskowce z wkładkami łupkowemi i biegiem h. 8·20 Połudn. 20°. Jest to spąg łupków z Wolicy i Łapiguza, pod którym, zdaje się, ponownie leżą niższe łupki marglowe.

Wskazują na to hałdy dwóch na olej skalny w Rostokach założonych szybów, które okazywały w r. 1881 czarne tłuste łupki ilaste, gliniaste margle i cienkie wkładki piaskowców. Woda w jednym z szybów trąciła silnie zapachem siarkowodoru i ten zapach wraz z cechami petrograficznemi wskazuje wyraźnie na warstwy menilitowe.

Na granicy Sądkowej i Dobrucowej w pobliżu punktu mierniczego 272 metr. pojawiają się znowu te same jak w Wolicy czerwonawe łupki marglowe z biegiem h. 9·40 Połudn. 30° i h. 10 Połudn. 50°, a w samej Dobrucowej nad rzeką występują najwyraźniej szare krzemionkowe łupki marglowe piętra menilitowego z ułożeniem podobnem: h. 7·20 Połudn. 50°.

Na południowy zachód od Dobrucowej na prawym brzegu Jasiołki leży Białkówka, skąd Gabinet Geologiczny Uniw. Jagiell. otrzymał próbki szlamowin z tamtejszej kopalni naftowej należącej do p. A. Gorayskiego.

Dr. Grzybowski wykrył w tych łyżkowinach pochodzących z jednego szybu wierconego w r. 1895 następujące otwornice:

z głęb 90 mtr. (marglowe łupki z pirytami) *Globigerina triloba* (gromadnie.)

z głęb. 98—99 metr.	*Reofax placenta* n. sp.
szary łupek)	*Cyclamina* sp.
	Rhabdammina linearis Brad.
(z głęb. 125 metr.	„ *abysssorum* M. Sars.
(siwy łupek)	„ *subdiscreta* Rzk.
	„ *linearis* Brad.
	Rheophax placenta n. sp.
	„ *guttifera* Brad.
	„ *duplex* Grz.
	Ammodiscus charoides Parket. Jon.
	„ *polygyrus* Reuss.
z głęb. 100—105 mtr.	*Rhabdammina linearis* Brad.
(szary łupek)	„ *subdiscreta* Rzk.
	Rheophax duplex n. sp.
	Ammodiscus charoides Parket. Jon.
	Trochammina pauciloculata Brad.

Koło Dobrucowej zmienia Jasiołka kierunek biegu. Gdy od Jasła aż do Dobrucowej średni jej bieg był z zachodu na wschód, odtąd staje się on bardziej południowo-zachodnim aż do Niżnej Łąki i Wrocanki, poczem zwraca się kierunek już zupełnie stanowczo ku południowi po Duklę i Jaśliska.

W Brzezówce widać niewątpliwe szare eoceńskie piaskowce, trochę powyżej na grzbiecie „Średniej Buczyny" (336 metr.) leżą łupki menilitowe z czarnymi rogowcami, a przy północnej granicy

wsi Potakówki występują ponownie warstwy eoceńskie jako zielonawo-szare łupki marglowe z wkładkami piaskowców i ułożeniem h. 8 Połudn. 75°.

Dalszym pośrednim punktem między Sądkową z jednej a Potakówką z drugiej strony jest Tarnowiec. W pobliżu tamtejszego kościoła widać tak na powierzchni jak i przez jednę głęboką studnię odkryte krzemionkowe margle i piaskowce ze zwykłym biegiem i stromym południowym upadem h. 8·20 Połudn. 75°.

Od Tarnowca niedaleko do Wrocanki, posiadającej w lesie na wschód od punktu mierniczego 303 metr. dobre i wyraźne odsłonięcia. Występują tam w potoku na znacznej przestrzeni eoceńskie piaskowce z biegiem h. 6 Połudn. 55° i h. 6·40 Połud. 50°, a po nich następują warstwy menilitowe z czarnymi dysodylowymi łupkami, marglami ilastymi, oraz śladami oleju skalnego. Nie brak tam i źródeł żelazistych, osadzających rdzawki, a ułożenie łupków, leżących tutaj stanowczo na piaskowcach, jest h. 7·20 Połudn. 60°.

Pomiędzy Wrocanką a Glinnikiem polskim zdaje się, te same warstwy tworzą podłoże pod pokrywą glin dyluwialnych, w Glinniku zaś poniżej ostatnich najbardziej ku południowi wysuniętych domów pojawiają się sypkie, kruche, gruboziarniste piaskowce z licznemi wkładkami łupków i ułożeniem h. 8·40 Połudn. 50° i h. 7·20 Połudn. 45°. Ułożenie to nie jest wszakże stałem, na wielu miejscach zmienia się nagle prawie bieg warstw bez uskoków lub usunięć, n. p. na h. 5·30 lub h. 10, przyczem jednak upad pozostaje zawsze południowym albo nader stromym, prawiz prostopadłym. Ciągną się te warstwy pod Łubno i Łajsce aż po zachodnią ostateczną granicę dorzecza Jasiołki.

Potok Chlebianka wytryskujący pomiędzy Łubnem i Łubienkiem powyżej punktu mierniczego 301 metr. i spływający — początkowo pod nazwą Łubienka — przez Kopytową, Piotrówkę i Chlebną ku Jasiołce pod Jedlicze, odsłania wzdłuż całego swego biegu te same warstwy.

W Łubienku wpośród łąk wysterczają zwykłe gruboziarniste, kruche i sypkie piaskowce górnoeoceńskie, ciągnące się ku północy przez Łajsce, Glinnik polski i niemiecki aż po Łaski i Wolicę, o której mówiliśmy już powyżej.

W Łajscach, oraz na północnym stoku bezimiennego szczytu 379 metr. pokazują się bardzo wyraźnie koło małej kapliczki te same kruche, sypkie piaskowce z wkładkami łupkowemi i biegiem h. 8·20 (w Łajscach), lub h. 7 20 Połudn. 65°.

W Glinniku niemieckim poniżej punktu mierniczego 339 m. istnieją większe cokolwiek odkrywki, w których widać te same warstwy z biegiem h. 9·40 Połudn. 50° i h. 10 Połudn. 55° i dopiero w Łaskach zmienia się w pobliżu punktu mierniczego 327

metr. cokolwiek bieg ich na h. 5·20 Połudn. 70°. Ta sama budowa geologiczna okazuje się i dalej ku wschodowi.

W Faliszówce występują piaskowce i kruche łupki marglowo piaskowcowe, trwające aż po Leśniówkę i okazujące w Faliszówce na wschód od dworu przy małej kapliczce bieg h. 8 Południ. 85°. W Kopytowej — nieco ku północy — pojawiają się już warstwy menilitowe z czarnymi łupkami zawierającymi resztki rybie i żółte naloty i bieg ich jest tam h. 5·40 Połudn. 45° lub h. 6·30 Połudn. 45°. Pod nimi dalej ku północy jeszcze w obrębie gminy Kopytowej leżą znowu piaskowce kruche i sypkie. Też same piaskowce wysterczają także przy drodze do Piotrówki przy punkcie mierniczym 304 metr. na wielkiej łące zwanej Tłoki i ułożenie tych piaskowców i kruchych łupków jest h. 8 Połudn. 25° lub h. 8·10 Połudn. 30°.

Na prawym wschodnim brzegu Jasiołki nie brak również tychże samych pokładów. W Męcince poniżej Jedlicza widoczne są na południowym końcu wsi kruche piaskowce i piaszczystoilaste łupki z ułożeniem bardzo stromem: h. 8·30 Połudn. 80°, dalej wszakże ku północy w Jaszczwi pojawiają się już luźne odłamki czarnych rogowców zwiastujących łupki menilitowe, będące oczywiście dalszym ciągiem warstw menilitowych z grzbietu „Wapionki" (326 metr.)

Na tym grzbiecie Wapionki, stanowiącym dział wodny między Jasiołką a Wisłokiem, wysterczają bardzo wyraźnie warstwy menilitowe z wstęgowanymi rogowcami i krzemionkowymi gruboliściastymi marglami, nad którymi to leży w stropie nadzwyczaj drobnoziarnisty, niemal cukrowaty, mlecznobiały piaskowiec, oznaczany pierwotnie przez C. Paula i dr. Tietzego w okolicach Dory i Delatyna nazwą piaskowca kliwskiego.

Na południe od Wapionki we wsi Potoku widoczne są ilaste bardzo kruche i łatwo wietrzejące piaskowce niewątpliwie eoceńskie i będące oczywiście spągiem warstw menilitowych z Wapionki.

O Wapionce i Potoku wspominamy tutaj tylko nawiasowo, gdyż te miejscowości należą już do dorzecza Wisłoku, obejmującego tutaj cały szereg przedewszystkiem dla górnictwa naftowego ważnych miejscowości, jak: Toroszówkę, Polankę, Białobrzegi, Krościenko niżne i inne. Tem mniej możemy wchodzić tutaj w opis głośnych w swym czasie kopalń Potoku, iż one w r. 1881, kiedy przeprowadzaliśmy głównie badania tejże okolicy, wcale jeszcze nie istniały i że znamy je naocznie tylko z pierwszych początków w r. 1891 z pierwszych charakterystycznych wybuchów gazów, jakie poprzedziły późniejsze ogromne wypływy ropy.

Możemy zatem wrócić w dolinę Jasiołki i rozpocząć naszą wędrówkę od Dobieszyna i Swierzowej polskiej na prawym brzegu. W Świerzowej na południe od dworu istniały w roku 1881 dwa

dosyć wielkie kamieniołomy w szarych równoziarnistych, bardzo łyszczykowych piaskowcach, ułożonych w grube popękane ławy. Wkładek łupkowych nie ma tam prawie wcale a ułożenie jest: h. 7·30 Południ. 45°, h. 8 Południ. 47°, h. 8·5 Południ. 40° i h. 8·10 Połud. 45°. W Zręcinie pod mostem drogi do Krosna sterczą w łożysku rzeki bardzo wyraźne stromo uławicone warstwy szarych piaskowców, powtarzające się odtąd w górę rzeki ku Machnówce i Niżnej Łące na wielu punktach. Na południe od Zręcina w Chorkówce widocznym jest, zdaje się strop tychże warstw t. j. cienkoliściaste, piasczyste, szare łupki i margle z żółtymi nalotami, które niewątpliwie zaliczyć trzeba do warstw menilitowych, jakkolwiek są bardziej muszlowe i grubiej uławicone niż zazwyczaj. Bieg warstw jest w Chorkówce przy drodze do Leśniówki h. 6·20 Południ. 40°, na południe od Chorkówki ku Kobylanom pojawia się natomiast spąg tych pokładów, to jest kompleks zielonawych łupków i czerwonych iłów łupkowych.

Na zachód od wsi Chorkówki ku górze Kamiennej, robiono dawniej także poszukiwania za olejem skalnym i na jednej w roku 1881 jeszcze wyraźnej hałdzie były dobrze widoczne szare piaskowce i iły niewątpliwie górno-eoceńskie.

Od Chorkówki na wschód ku Machnówce nie ma żadnych większych odkrywek i pierwsze bardzo ciekawe odsłonięcia w łożysku Jasiołki poczynają się dopiero poniżej kościoła Wrocanki. Na prawym stromym brzegu rzeki widać tam wybornie odkryte warstwy, należące widocznie do piętra menilitowego. Są tam: 1) strzałkowate, kruche jasnoszare piaskowce; 2) czarne lub kawowe cienkoliściaste łupki z żółtymi nalotami, kryształami gipsu i resztkami ryb; 3) piaskowce ze zwęglonemi resztkami roślin; 4) czarne muszlowe łupki bez nalotów, znacznej grubości; 5) hydrauliczne wapienie marglowe, powtarzające się kilkakrotnie; 5) muszlowe, kruche, łatwo wietrzejące piaskowce bardzo znacznej grubości, ku górze coraz kruchsze i masywniejsze, a wreszcie 7) piaskowce cienkie z wydłużonymi łodygowatymi hieroglifami. Ułożenie warstw odkrytych na dłuższej przestrzeni jest nader zgodne i jednostajne i odczytanie biegu w kilku miejscach okazywało nieznaczne tylko różnice w kierunku: h. 7·30 Połud. 45°, h. 7·40 Połud. 47°, h. 7·50 Połud. 45°; h. 8·10 Połud. 45°. Podobne zupełnie warstwy górno eoceńskich kruchych piaskowców i łupków piaszczystych z biegiem h. 8·40 Połud. 75°, widoczne są także na lewym brzegu Jasiołki w pobliżu dworu Niżnej Łąki, przy drodze z Wietrzna do Bóbrki.

Dalej ku południowi w obrębie wsi Wrocanki, prawy stromy brzeg Jasiołki częścią zarosły, częścią zawalony usuwiskami, nie pozwala robić dokładniejszych spostrzeżeń, aż dopiero przy punkcie mierniczym 292 metr. naprzeciw folwarku Niżnej Łąki,

przedstawia się wyborne i długie odsłonięcie w siodłowato ustawionych piaskowcach, jedno z najważniejszych wogóle odsłonięć w całym obszarze Jasielsko-Krośnieńskim. Powyżej ostatnich ku południowi domów Wrocanki odkrytym tam był w roku 1881 na przestrzeni co najmniej 400 do 500 metrów prawy brzeg wybornie i można tam było wyróżnić od południa idąc, następujące warstwy:

1) strzołkowate piaskowce łupkowe, szare, kruche, drobnoziarniste z wydłużonymi hieroglifami i bardzo cienkiemi wkładkami łupków; bieg h. 8·20 Połudn. 65°;

2) kruchy, szary, bardzo sypki potężny piaskowiec; h. 8·25 Połudn. 67°;

3) cienkie warstewki piaskowców naprzemianległe z łupkami;

4) kruchy, płytowaty, strzołkowaty piaskowiec, bardzo potężny z wkładkami łupkowemi i biegiem h. 7·50 Połudn. 62°;

5) piaskowiec podobny jak poprzedni, tylko w cienkich płytach z biegiem: h. 7·30 Połud. 65°;

6) kruchy, bryłowy piaskowiec, ku górze coraz masywniejszy z biegiem h. 8·10 Połudn. 57°. Ten piaskowiec tworzy grzbiet siodła nadzwyczaj wyraźnie odsłoniętego. Siodło to jest ostro ale przecież okrągło wygiętem sklepieniem, pod którem wystercza jeszcze jedna, lecz niezbyt gruba warstwa piaskowca twardego i drobnoziarnistego. Ta warstwa jest zgięta ostro niemal kańczasto, a nadto na prawem skrzydle nieco usunięta i wciśnięta;

7) kruchy, masywny, rozsypujący się piaskowiec, jak nr. 6 z biegiem h. 8 Półn. 76°;

8) szary muszlowaty łupek z cienkiemi wkładkami piaskowca;

9) bryłowy piaskowiec;

10) łupek jak nr. 8;

11) bryłowy piaskowiec bardzo potężnie rozwinięty z biegiem h. 8·10 Półn. 85°. Tutaj jest środek żłobu i wewnętrzne warstwy tego bryłowego piaskowca stoją zupełnie prostopadle. Dalej ku północy zakrywają zwaliska pierwotne ułożenie tak, że niema bezpośredniego połączenia pomiędzy tą siodłowato ustawioną seryą pokładów, a odsłonięciem powyżej opisanem z pod kościoła Wrocanki.

Najważniejszem odkryciem w tym punkcie było znalezienie przez nas we wrześniu r. 1891 wyraźnych i dobrze zachowanych numulitów. Wprawdzie miał[1]) prof. Alth już w r. 1870 znaleźć w okolicy Bóbrki, a więc nieopodal od Wrocanki pe-

[1]) Rzecz o ropie i wosku ziemnym w Galicyi. (Rocznik Towarz. Nauk. w Krakowie 1870).

wnego numulita, a radca górniczy Paul opierał[1]) się nawet na tym fakcie w swym bardzo dobrym zresztą na swój czas opisie Bóbrki i Wrocanki, ale numulit ów nie przechowany w żadnym zbiorze i nie oznaczony bliżej musiał być zawsze po części problematycznym i odkrycie ponowne numulitów miało też swoje doniosłe znaczenie. Znalazły się one na południowym krańcu powyżej opisanego siodła w sypkim i dość miałkim, nie bardzo gruboziarnistym i łupkowym piaskowcu i można było z kilku wprawdzie bardzo małych — zaledwie do 5 mm. średnicy — lecz dobrze zachowanych okazów oznaczyć następujące gatunki:

Nummulites Boucheri de la Harpe o średnicy 5 mm.
Nummulites budensis Hantk. o średnicy 2 mm.
Orbitoides stellata Arch.

tudzież *Inoceramus* sp. w drobniutkich okruchach.

Mamy zatem tutaj typowy górny eocen — względnie dolny oligocen — i nader ciekawem i ważnem jest nadto występowanie na jednym i tym samym okazie skały obok wyraźnych numulitów także charakterystycznych ułamków skorup inoceramowych, jakie przywykliśmy zresztą spotykać tylko w warstwach piętra inoceramowego. Ułamek ten — okaz dotyczący znajduje się w zbiorze karpackim Gabinetu Geologicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego pod numerem 387 — nie pozostawia żadnej wątpliwości, musimy go więc uważać za znajdujący się na drugorzędnem łożysku, tak samo jak jeden drobny okruch czerwonego granitu, błyszczący również na tym samym okazie.

O kilkaset kroków dalej ku południowi od powyższego siodła z numulitami stoją w małym strumyczku, spływającym z prawego brzegu do Jasiołki warstwy dość grube piaskowców prawie całkiem prostopadle, a tuż obok nad rzeką ustawiają się one ze stromym upadem. Na przestrzeni kilkunastu kroków dalej — idziemy ciągle ku południowi w górę rzeki — ułożenie nie jest zbyt wyraźne, lecz nachylenie pozostaje zawsze południowe, a nieco dalej stoją pionowo sypkie piaskowce i typowe łupki liściaste piętra menilitowego i w nich leży ogromny otoczony blok wapnistego sferosyderytu. Ten kompleks czarnych łupków liściastych, pionowo stojących trwa dość długo i nie brak tam także ciemnych rogowców, główna wszakże masa rogowców zaczyna się na południe od drogi kopalnianej, koło dawnego promu na rzece — i trwa aż pod tamę, t. j. aż do potoczku spływającego ze stoków ważnej i ciekawej Białej Góry (373 mtr.). Pod samą ławą na rzece, już naprzeciw kopalń Równeńskich widocznem jest w dość pogiętych

---

[1]) C. M. Paul u. Dr. E. Tietze. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. (Jahrb. Geolog. Reichs Anst. 1879 Vol. XXIX) o Bóbrce str. 279 do 282.

łupkach i piaskowcach menilitowych małe siodełko z sąsiednim żłobem i jakkolwiek upad jest tutaj jeszcze przeważnie południowy, to przecież można to siodełko uważać za środek wielkiego i dalekiego siodła, biegnącego przez kopalnie Równego, Wietrzna i Bóbrki i doskonale przedstawionego w ciekawych przekrojach inżyniera Angermana [1]).

Do kopalń nie pójdziemy jeszcze na razie i pozostaniemy na prawym brzegu Jasiołki przy Białej Górze. Widać tam w jarach schodzących od kapliczki przy gościńcu ku Jasiołce doskonały przekrój jednej części piętra menilitowego. U wierzchu leży biały po zwietszeniu nieco żółtawy, bardzo drobnoziarnisty cukrowaty piaskowiec — tak zw. „kliwski" — pod nim jasne margle i łupki liściaste, dalej ciemne lub jasne, wstęgowane rogowce, a poniżej jeszcze raz margle i łupki powtarzające się kilkakrotnie na przemian z rogowcami. Margle są jasnoszare, muszlowate, łupki zaś jasne, wapniste, nieco krzemionkowe i liściaste z wtrąconemi jakkolwiek nie często warstewkami piaskowców. Resztki ryb, t. j. łuski i ułamki szkieletów są nader częste i stąd mają w znacznej części pochodzić owe słynne, niestety dotąd nie opisane okazy ryb znajdujące się w zbiorach dra Zygmunta Bośniackiego w San Giuliano pod Pizą. Ułożenie warstw jest bardzo zgodne i normalne: h. 8·20 Półn. 60°, h. 8·40 Półn. 50°, i h. 9 Półn. 50° i h. 9·20 Półn. 55°, a cały wygląd jasnych, żółtawych lub białawych margli i łupków, słusznie nadał temu punktowi nazwę Białej Góry.

Dalej ku południowi zanikają warstwy menilitowe i pojawiają się wielokrotnie na całej przestrzeni w łożysku Jasiołki aż po Żboiska i przysiołek Poparda piaskowce i łupki piaszczyste szare, grubouławicone, stromo lub prostopadle ustawione. I tak widać je n. p. przy gościńcu ponad potokiem Równeńskim z biegiem h. 8·30 Połud. 60°, poniżej kościoła w Równem na wschód jednak jeszcze od Jasiołki z biegiem h. 8·20 Połud. 55°, a oczywiście ten sam kompleks piaskowców i kruchych łupków piaszczystych pojawia się i na zachód od Jasiołki we Wietrznem poniżej kościoła i punktu mierniczego 335 metr. z biegiem h. 8·20 Połud. 68° i h. 8·30 Połud. 58°, lub koło krzyża przy drodze do Łęków z biegiem h. 8·10 Połud. 62°.

Stąd, będąc już na lewym brzegu Jasiołki, musimy cofnąć się ku północy do słynnych kopalń naftowych Wietrzna, Równego i Bóbrki. Najbardziej ku wschodowi wysunięte są [2]) kopalnie

---

[1]) Klaudyusz Angerman. Naftowy pas Bobrzecki ze stanowiska geologiczno-tektonicznego z trzema tablicami. (Kosmos. Lwów 1895).

[2]) Porów. mapkę K. Angermana w rozprawie: Naftowy pas Bobrzecki (1895).

A. Gorayskiego w Równem i pole naftowe Klarowiec, leżące pomiędzy starem i obecnem łożyskiem Jasiołki, — na zachód od nich leżą kopalnie Z. Suszyckiego, oraz Mac Garweya już na terenie Wietrzna, a wreszcie daleko ku zachodowi rozciąga się teren kopalniany Bóbrki, bodaj czy nie najstarszej w ogóle, gdyż już od roku 1856 datującej kopalni naftowej Zachodniej Galicyi.

Najbliższa okolica Bóbrki, t. j. nie wsi lecz kopalń bardzo wiele przedstawiała dobrych odsłonięć w r. 1881, kiedyśmy tam głównie przeprowadzali badania i nią przedewszystkiem zająć się wypada. Na północno-zachodnim krańcu tego terenu na „Gaju“ poniżej Kucharskiej Góry (408 metr.) i na południe od Chorkówki, o której mówiliśmy już dawniej, okazywały wówczas hałdy kilku dawno zawalonych szybów strzałkowate łupki z żyłami kalcytu, twarde zielonawe piaskowce ze śladami hieroglifów i margle fukoidowe, ponad którymi pokazywały się bardzo gruboziarniste, prawie konglomeratyczne piaskowce z dużymi otoczakami jasnego kwarcu. Trochę na wschód w „Białym Potoku“ można było na krótkiej przestrzeni widzieć wyraźnie odsłonięte następujące warstwy, zupełnie zgodnie na sobie leżące z biegiem h. 6·50 Połud. 58°: u wierzchu 1) bardzo ciemny, bogaty w łyszczyk, ilasto-piaszczysty łupek, pod nim 2) czarny łyszczykowy ił łupkowy, przechodzący w gruby piasek, dalej 3) żółtawy, zlepiony piaskowiec z czarnemi plamami i płaszczyznami otarcia (Clivageflächen), a wreszcie u spodu 4) gruboziarnisty, kruchy masywny piaskowiec z soczewkami piaskowca jasnoszarego, twardego i drobnoziarnistego.

Szczególnie dobry i ciekawy przekrój mogliśmy widzieć w roku 1881 w potoku [1]) Stawiska, gdzie na dość długiej, kilkaset kroków wynoszącej przestrzeni dały się wydzielić wyraźnie następujące od spodu warstwy:

1) bryłowy, gruboziarnisty niemal konglomeratyczny, bardzo sypki piaskowiec z niezbyt grubą, silnie występującą wkładką czerwonego iłu łupkowego;

2) czarny lub zielonawy muszlowy łupek;

3) ciemnobrunatny, cienkoliściasty łupek z żółtymi nalotami i rzadkiemi reszkami ryb; bieg h. 7·20 Połud. 75°;

4) jasno-brunatny sypki łupek, rozpadający się w małe okruchy z żyłkami i gniazdami ałunów;

5) brunatno wapienno-krzemionkowy łupek marglowy z biegiem h. 8·10 Połud. 75°;

---

[1]) Jestto prawdopodobnie potok spływający z południa i z zachodnich stoków góry Grodzisko, równoległy mniej więcej do potoku oznaczonego na mapie nazwą Bagniska.

6) jasnobrunatny, liściasty łupek z żółtymi nalotami i wkładkami piaskowca;

7) jasnoszary, popękany wapień marglowy ze śladami oleju w szczelinach;

8) czarny marglowy łupek;

9) kruchy równoziarnisty, jasnoszary piaskowiec z wkładkami łupków; bieg h. 8 Połud. 83⁰.

Poza tym potokiem na wschód, poczyna się teren kopalniany, podziurawiony setkami niemal dawnych kopanych szybów i nowszych mniej lub więcej głębokich otworów wiertniczych. W zachodniej części terenu kopalnianego widać było w roku 1881 na hałdach starych szybów wszystkie typy petrograficzne, charakteryzujące tak zwane dawniej „warstwy ropianieckie“, t. j. strzałkowate, twarde łupki z żyłami kalcytu, twarde, zielone, lśniące piaskowce z hieroglifami, pstre twarde piaskowce z ziarnami szklistego kwarcu, ciemnobrunatne mangan zawierające sferosyderyty, zielonawosine i czerwone iły łupkowe, a wreszcie margle fukoidowe i liczne buły pirytu.

Czerwone iły, łatwe do poznania, kilkakrotnie były przebijane w dawniejszych szybach. I tak, według udzielonych nam uprzejmie w r. 1881 informacyi, przebił czerwone iły szyb Józef (nr. XLVIII) w 134 metr. do 154 mtr. i ponownie w 191 metr. szyb Błażej (nr. 56) w 119 i w 149 metr., szyb Próżna (nr. 54) w 71, w 110 i w 149 metr., szyb Kasper (nr. 47) w 58 i w 146 metr., szyb Zofia (nr. 44) w 57 i w 166 metr. Pomiędzy lub pod iłami czerwonymi leży piaskowiec naftonośny, którego również odróżnia się kilka poziomów. Poziomy te występują nader wyraźnie na przekrojach p. Angermana, szczególnie na przekroju podłużnym pasu naftowego, ciągnącego się od Bóbrki mniej więcej z kierunkiem h. 8·20 przez Wietrzno i Równe ku Białej Górze. Kierunek podobny albo raczej wprost identyczny h. 8·20 Półn. 65⁰ dał się odczytać, chociaż z pewną trudnością we wschodniej części kopalni na wzgórzu „na Sośninie“, na północ od drogi łączącej kopalnie Bóbrki z kopalniami Wietrzna i Równego.

Widać tam po obu stronach drogi grube ławice bryłowego, gruboziarnistego, niemal ciężkowickiego piaskowca z ziarnami białego kwarcu, leżącego nad innym drobnoziarnistym piaskowcem, a jeszcze poniżej, przy zejściu z góry, już prawie na terenie Wietrzna, spotyka się luźne odłamki czarnych lub wstęgowanych rogowców, które tworząc dalszy ciąg menilitów z pod kładki na prawym brzegu Jasiołki (str. 100) i grzbiet kopalnianego siodła, leżą widocznie pod piaskowcami gruboziarnistymi z „Sośniny“.

Południowy od kopalń grzbiet góry Grodzisko (426 metr.), złożonym jest również z warstw menilitowych, t. j. z rogowców i krzemionkowych margli dobrze odsłoniętych na kilku punktach

powyżej kopalń i okazujących już nie północny lecz południowy upad h. 7 Połud. 30°.

Wogóle biorąc, przedstawia kopalnia w Bóbrce typowy przykład siodła długiego i dość stromego, lecz równego na obu skrzydłach, a zarazem od zachodu ku wschodowi powoli zapadającego. Budowa ta w głównych zarysach uchwycona trafnie już przez Paula i dra Tietzego [1]) występuje wybornie na przekrojach p. Angermana, który mając do dyspozycyi cały materyał z przeważnej ilości nowszych szybów wszystkich trzech kopalń: Bóbrki, Wietrzna i Równego, dał bardzo pouczający i ciekawy obraz tektoniki całego tego obszaru.

O historyi kopalń Bóbrki, które jak już zaznaczyliśmy, są zdaje się najstarszym punktem naftowego górnictwa Zachodniej Galicyi i którymi zajmywał się liczny szereg autorów, nie potrzebujemy tutaj mówić obszerniej. Noth [2]), Zejszner [3]), Lipp [4]), Alth [5]), Strzelbicki [6]), Heurteau [7]), Windakiewicz, Strippelmann, Duniecki i wielu a wielu innych, opisywało Bóbrkę kolejno z mniejszą lub większą dokładnością od roku 1868 począwszy, przyczyniając się nie mało do wzbudzenia interesu dla tej kopalni wydatnością i trwałością przypływów oleju skalnego głośnej daleko po za granicami Galicyi.

Kopalnie Wietrzna i Równego o wiele później odkryte i otwarte dopiero około roku 1888 — prześcignęły Bóbrkę rychło tak ilością wyprodukowanego oleju, jak wybuchami naturalnymi gazów i ropy z otworów świdrowych i przez czas jakiś, od roku 1889 mniej więcej do roku 1892, Wietrzno i Równe produkowały same więcej oleju, aniżeli wszystkei inne kopalnie całej Galicyi. Wiercenia doszły tam do nieznanej poprzednio głębokości 500 i 600, a nawet poniżej 600 metrów i stwierdziły podobnie jak w Bóbrce istnienie podwójnego siodła z wązkim dosyć grzbietem i stromym upadem obu skrzydeł. Dr. Tietze [8]) w roku 1889 oraz inżynier

---

[1]) Paul u. Tietze, Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen, 1879 pag. 287.

[2]) J. Noth. Die Erdölgruben in Bóbrka bei Dukla (Jahrb. Geol. Reichsanst. 1868).

[3]) L. Zeuschner. Säuerlinge in den Beskiden. (Neues Jahrb. für Min. Geolog. u. Paleont, 1870 pag. 82.

[4]) Lipp Adolf. Verkehrs- und Handelsverhältnisse Galiziens. Prag, 1870. pag. 112 i 116.

[5]) Alojzy Alth. Rzecz o ropie i wosku ziemnym w Galicyi. Kraków 1870.

[6]) Anton Strzelbicki. Bergölgewinnung in Bóbrka bei Krosno (Öst. Zeitschr. für Berg u. Hüttenwesen 1870).

[7]) Herteau Emile. Mémoire sur la recherche et l'exploitation du petrole en Galicie, (Annales des mines Paris 1871) pag. 207.

[8]) E. Tietze. Beiträge zur Geologie von Galizien. Die Gegend von Wietrzno (Jahrb. Geolog. Reichs. 1889).

Angerman najpierw [1]) w roku 1889, a później w roku 1894, opisali szczegółowo te kopalnie i my możemy zatem ograniczyć się tutaj do zaznaczenia, że Bóbrka, Wietrzno i Równe, tworzą jeden i ten sam pas czyli raczej jedno i to samo, długie bardzo siodło piętra menilitowego i pokładów podmenilitowych, których kredowego spągu nie dowiercono się dotąd w żadnym punkcie najbliższej tym kopalniom okolicy.

Górnoeoceński wiek pokładów naftowych Bóbrki udowadniają otwornice stwierdzone przez dra Grzybowskiego w jednym ze szybów (nr. IV) wschodniej części kopalni. W łyżkowinach z tego szybu pogłębionego w r. 1895, znalazł on:

z głębokości 571—580 metr:	*Rheophax conf. placenta* n. sp.
(t. j. z łupku szarego)	*Ammodiscus charoides* M. Sars.
	Trochammina aff. coronata Rzk.
z głębokości 593—600 metr.:	*Rheophax placenta* n. sp.
(t. j. czerwonego i sinego iłu)	*Trochammina contorta* n. sp.
	oraz zęby ryb.
z głębokości 609—626 metr.:	*Dendrophrya* sp.
(t. j. zielonego iłu)	*Rhabdammina abyssorum* M. Sars.
	„ *subdiscreta* Rzk.
	„ *linearis* Brady.
	Rheophax placenta n. sp.
	„ *guttifera* Brady.
	Trochammina contorta n. sp.

Analogiczną zupełnie faunę otwornic oznaczył dr. Grzybowski także z kopalń Wietrzna i Równego.

We Wietrznem w szybie nr. V. kopalni p. Suszyckiego dały się wykazać:

z głębokości 415 metr.:	*Dendrophrya* sp.
(t. j. z czerwonego i zielonego iłu)	*Rhabdammina abyssorum* M. Sars.
	Ammodiscus tenuissimus n. sp.
	Trochammina sp. ind.
	Gaudryina sp. ind.

Bogatszą faunę wykrył dr. Grzybowski w szybach Równego. Znalazł on tam w szybie nr. II. w kopalni Flamanda:

z głębokości 400 metr.:	*Rhabdammina linearis* Brady.
(t. j. z szarego łupku)	„ *cf. subdiscreta* Brady.
	Rheophax pilulifera Brady.
	Trochammina sp. ind.
z głębokości 450 metr.:	*Rhabdammina cf. subdiscreta* Br.
(t. j. z zielonego łupku)	*Rheophax placenta* n. sp.
	„ *pilulifera* Brad.

[1]) Kl. Angerman. Die Naphtafelder in Wietrzno. (Jahrb. Geolog. Reichsanst. 1889) oraz Pas naftowy Bobrzecki. (Kosmos 1895).

Ammodiscus tenuissimus n. sp.
Cyclamina sp. ind.
Trochammina sp. ind.

W szybie nr. 29, kopalni Gorayskiego dały się oznaczyć:

z głębokości 126 metr.: *Rhabdammina linearis* Brady.
(t. j. z zielonego łupku) „ *subdiscreta* Brady.
Reophax placenta n. sp.
„ *pilulifera* Brady.
Cyclamina suborbicularis Rzk.
„ *setosa* Grz.
Trochammina pauciloculata Brad.
„ *contorta* n. sp.
„ *coronata* Rzk.
„ *amplectens* n. sp.
„ sp. ind.
Gaudryina sp.

W szybie nr. 21 tejże samej kopalni znalazły się:

(z głębokości 100 metr.: *Dendrophrya* sp.
t. j. z szarego iłu) *Rhabdammina abyssorum* M. Sars.
„ *linearis* Brady.
Rheophax duplex Gr.
Trochamina pauciloculata Br.
„ *contorta* n. sp.
„ *amplectens* n. sp.

Fauna ta odpowiada najzupełniej faunie otwornicowej stwierdzonej w pokładach naftonośnych Iwonicza, o których mówić będziemy w następnym rozdziale i tutaj zaznaczamy tylko wybitne pod tym i pod innym jeszcze względem podobieństwo pokładów obu tych okolic.

Wywiercone mianowicie w Bóbrce w dwóch szybach w roku 1868 ciekawe źródło mineralne ze znaczną bardzo zawartością kwasu węglowego i dwuwęglanu sodowego – zresztą dosyć podobne [1]) do wielu innych solanek wśródkarpackich — zwróciło już wtedy uwagę na Bóbrkę, dając pierwszą sposobność do stwierdzenia licznych analogii, zachodzących między budową geologiczną Bóbrki, Wietrzna i Równego z jednej, a Iwonicza i Rymanowa z drugiej strony.

Analogię tę, polegającą przedewszystkiem na tak bardzo dominującem występywaniu w obu okolicach piętra menilitowego poznamy później przy opisie Iwonicza, a teraz musimy podążyć doliną Jasiołki na południe od Bóbrki i poznać jej poblizkie grzbiety na zachodnim brzegu.

---

[1]) Porówn. Dr. W. Szajnocha. Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891, str. 42, 48 i 105.

Na południowym stoku góry Grodzisko pokazują się wyraźnie jasnoszare, drobnoziarniste piaskowce i łupki piaszczyste z biegiem h. 8·50 Połudn. 75° i h. 8·10 Połudn. 70°, a na południe od Wietrzna, od punktu mierniczego 308 metr. aż po ujście małego potoku spływającego od Frankówki, spotyka się w łożysku Jasiołki nieustannie też same warstwy dobrze odkryte, z bardzo stromym a nawet prostopadłym upadem. Przy ujściu tegoż potoku do Jasiołki, poniżej pierwszej od północy leśniczówki, widać wyraźnie w rzece północny upad piaskowców: h. 7·20 Półn. 70° i h. 7 Półn. 74° i podobny upad północny h. 7 Półn., można także stwierdzić na południowo-wschodnim stoku grzbietu Łazy, na wschód od drogi łączącej Frankówkę z Wolą Albinowską.

Na południe stąd, nieco na wschód od punktu mierniczego 403 metr. leżą dawne kopalnie naftowe Frankówki, słynne w swoim czasie, t. j. przed 12 lub 15 laty stąd, iż posiadały najgłębszy wówczas pierwotną nie kanadyjską metodą wywiercony szyb, dochodzący do 430 metrów (1290 stóp) głębokości. Na hałdach kilku już wtedy zarzuconych szybów widzieć tam można było w r. 1881 niewątpliwie górnoeoceńskie piaskowce i łupki piaszczyste, tudzież margle hydrauliczne. W potoku obok wysterczały czarne liściaste łupki z biegiem h. 6·40 Połud., które śmiało można było zaliczyć do piętra menilitowego, jak na to wskazywały bądź resztki ryb w podobnych zupełnie łupkach na dawnym szybie hr. Męcińskiego, leżącym o jakich 500 metrów na zachód od leśniczówki, bądź źródełka z zapachem siarkowodoru, pojawiające się tuż przy tejże samej leśniczówce, nieopodal od łożyska Jasiołki.

Bardzo ładne i wyraźne odsłonięcia spotyka się dalej przy moście gościńca na Jasiołce, koło punktu mierniczego 323 metr. w obrębie przysiołka Poparda. Są tam dosyć grube warstwy jasnoszarych drobnoziarnistych piaskowców, nader podobnych do piaskowców z Krosna — a ułożenie bardzo regularne w łożysku rzeki okazuje bieg h. 8 Połudn. 60° lub h. 8·20 Połud. 60°. Aż do Dukli ciągną się widocznie te warstwy i dopiero powyżej Dukli a poniżej cmentarza, okazują się bardziej łupkowate pokłady, t. j. margle piaszczyste i kruche piaskowce, odsłonięte nader wyraźnie w rzece przy brzegu kąpielowym z biegiem h. 6·40 Połud. 35°. Margle te są dalszym ciągiem kompleksu z Lubatowej, który poznamy później przy opisie dorzecza Lubatówki, a za ogniwo pośrednie, łączące oba te punkty, uważać można warstwy występujące wśród wsi Jasiołki przy drodze z Dukli do Lubatowej, jako szare, kruche drobnoziarniste piaskowce z łupkowemi wkładkami i biegiem h. 8·30 Połudn. 52° lub h. 8·40 Połudn. 50°.

Na południe od Dukli podnoszą się te niewątpliwie górnoeoceńskie pokłady do znacznej wysokości w grzbietach Hyczki

(576 metr.) i Cergowej Góry (718 metr.), a wnętrze tych grzbietów odsłaniają poniekąd sztuczne lub naturalne odkrywki, znajdujące się na dosyć długiej przestrzeni powyżej Lipowicy, pomiędzy karczmą a punktem mierniczym 336 metr. Z powodu budowy gościńca były tam w r. 1881 wybornie odkryte ponad Jasiołką ogromne łomy drobnoziarnistych niebieskawo-szarych piaskowców bryłowych, potężnych, w których w obec ogromnej grubości ławic nie podobna było odczytać ułożenia, okazującego się wyraźnie dopiero poniżej w łożysku rzeki jako bieg h. 5·20 Połud. 20° lub h. 6·30 Połudn. 30°.

Grzbiety Cergowej Góry i Hyczki, są jeszcze z tych samych, jakkolwiek już nie tak grubouławiconych piaskowców złożone i odmienne typy petrograficzne spotyka się dopiero przy ujściu Hyrowskiego potoku do Jasiołki, tak w jego dolinie koło dawnego tartaku, jak i w łożysku Jasiołki, poniżej gościńca. Obok i powyżej tartaku widać jasno-szare drobnoziarniste piaskowce z nielicznemi żyłami kalcytu i biegiem trochę anormalnym h. 4 Południ. 30° i kompleks ten ma prawie wygląd piętra inoceramowego, do którego wszakże bynajmniej nie należy.

W r. 1891 mieliśmy sposobność widzieć w potoku tuż koło starego tartaku bardzo zgodnie ułożone warstwy piaskowców i hydraulicznych wapieni, mających na pęknięciach ślady oleju skalnego i okazujących bieg prawie h. 6, upad zaś ku północy powyżej 30°. O wieku tych warstw najlepiej przekonać się można na lewym brzegu Jasiołki poniżej gościńca, gdzie w roku 1889 widzieliśmy w małych ale bardzo wyraźnych odkrywkach popielate łupki z małą warstewką rogowca, a trochę dalej warstewki sypkich i brunatnych łupków, ułożonych prawie poziomo z lekkiem tylko nachyleniem — 3 lub 4 stopni — ku wschodowi albo ku północy. Jestto zatem oczywiście piętro menilitowe, znane nam już dobrze z okolicy Hyrowej na zachód od Lipowicy. W niewielkiej stąd odległości ku południowi, znajduje się na stokach grzbietu Horodok (601 metr.) sławna kapliczka św. Jana, oraz las zwany Folusz, w którym mogliśmy [1]) w r. 1891 odkryć bardzo ciekawe piaszczyste wapienie z bogatą fauną mikroskopową, opracowaną później [2]) przez p. Józefa Grzybowskiego, asystenta Gabinetu Geologicznego Uniw. Jagiell. Wapienie te piaszczyste, zawierające do 30% ziaren kwarcu, odsłonięte były podówczas w kilku małych łomach na górze bardzo wyraźnie i można tam było łatwo się przekonać, jak one leżą w cienkich bardzo warstwach prawie

---

[1]) P. Juliuszowi Nothowi zawdzięczamy wskazanie tego punktu.

[2]) Mikrofauna karpackiego piaskowca z pod Dukli, z 5 tablicami. (Rozprawy Wydz. matem.-przyrod. Akademii Umiejętności. T. XXIX. Kraków 1894).

poziomo, porozdzielane tylko tu i owdzie bardzo małymi, na kilkanaście lub kilkadziesiąt centymetrów zaledwie wysokimi uskokami i zapadnięciami. Wapienie te, zawierające wyraźne ślady skorup i resztki zwęglonych roślin już na pierwszy rzut oka wydawały się podobnymi do znanych od dawna wapieni z Woli Łużańskiej lub Szalowej, a badanie mikroskopowe potwierdziło najzupełniej to przypuszczenie.

Dr. Grzybowski oznaczył w tych wapieniach następujące skamieliny:

Placopsilina bulla Brady.
Hormosina lateralis Grzyb.
Textularia carinata d'Orb.
" *sagittula* Defr.
" *conica* d'Orb.
Schisophora haeringensis Gümb.
Gaudryina subrotunda Schwag.
" *chilostoma* Reuss.
" *pupoides* d'Orb.
Tritaxia antricarinata Reuss.
Bulimina contraria Reuss.
" *elongata* d'Orb.
" *elongata* var. *cylindrica*.
" *truncata* var. *angusta* Gümb.
Lagena globosa Reuss.
" *sphaericostata* Grzyb.
" *synedra* Gümb.
" *hispida* Reuss.
Valvatina umbilicata Born.
Nodosaria calomorpha Reuss.
" *columnaria* Grzyb.
" *exilis* Neug.
" *longisulcata* Grzyb.
Dentalina gliricauda Gümb.
" *intermedia* Hantk.
" (?) *filiformis* d'Orb.
" *obliquata* Reuss.
" (?) *soluta* Reuss.
" (?) *abnormis* Reuss.
Cristellaria cymboides d'Orb.
" *fragaria* Gümb.
Marginulina ostiata Grzyb.
Robulina arcuato-striata Hantk.
" *rotulata* Lam.
" *crassa* d'Orb.
" *subangulata* Reuss.

Robulina radiata Bornem.
„ *cincta* Grzyb.
„ *fallax* Grzyb.
Globulina inflata Reuss.
Polymorphina deplanata Reuss.
„ *Humboldti* Bornem.
„ *deflexa* Grzyb.
„ *obovata* Grzyb.
„ *lanceolata* Reuss.
Sphaeeroidina austriaca d'Orb.
Discorbina pusilla Uhlig.
„ *concinna* Brady.
„ *parisiensis* d'Orb.
„ *Uhligi* Grzyb.
Truncatulina tenella Reuss.
„ *Lucilla* Rzeh.
„ *livida* Grzyb.
„ *Hantkeni* Rzeh.
„ *communis* Römer.
„ *grosserugosa* Gümb.
„ *omphalia* Grzyb.
„ *refulgens* Münst.
„ *Rzehaki* Grzyb.
„ *subrefulgens* Rzeh.
Pulvinulina concentrica Park. et Jon.
„ *bimammata* Gümb.
„ *rotula* Kaufm.
„ *oblonga* William.
„ *herculea* Grzyb.
Rotalia Römeri Reuss.
„ *grata* Reuss.
„ *lithothamnica* Uhlig.
„ *orbicularis* d'Orb.
„ *truncana* Gümb.
„ *Hantkeni* Grzyb.
Gypsina globulus Reuss.
Operculina sp.
Heterostegina n. sp.
Nummulites Boucheri de la Harpe.
„ *semicostata* Kauf.
Orbitoides stellata d'Orb.
„ *aspera* Gümb.

Cytherella compressa Bosq.
Cythere striato-reticulata Grzyb.

Cythere areata Grzyb.
Bayrdia marginata Bosq.
„ *acuta* Bosq.
„ *retracta* Grzyb.

Cistella neopolitana Sau.
Thecidium mediterraneum Risso.
Argiope sp. ind.

Litothamnium nummuliticum Gümb.
„ *suganum* Rothpl.
„ *Aschersoni* Schwag.
„ *racemus* Ascher.

Fauna ta, jakkolwiek bardzo bogata i ciekawa nie daje jeszcze ostatecznej możności do rozstrzygnięcia, czy ma się tutaj do czynienia z górnym eocenem lub dolnym oligocenem, w każdym razie przecież wystarcza ona do stwierdzenia identyczności tych pokładów z warstwami z Woli Łużańskiej opisanemi dawniej przez dra Uhliga (patrz str. 21), oraz z pokładami z Nikoltschitz na Morawii i z Waschberg w Dolnej Austryi, oznaczonemi przez prof. Rzehaka.

To bądź co bądź nie ulega już najmniejszej wątpliwości, że wapienie te otwornicowe, mające grubość zaledwie do 2 metrów, stoją w najściślejszym związku z warstwami menilitowemi, występującemi z jednej strony, jak to widzieliśmy w potoku Hyrowskim i w łożysku Jasiołki, z drugiej strony na południowy wschód od kapliczki św. Jana, gdzie widać wszędzie licznie porozrzucane mniejsze lub większe odłamki wstęgowanych rogowców, leżących tuż pod pokrywą gleby. Dalej ku południowi koło karczmy wsi Trzciany w pobliżu punktu mierniczego 376 metr., tylko hałda starego szybu naftowego, głębokiego na 120 metr., odsłania głębsze pokłady, t. j. siwe i czerwone iły oraz zielone piaskowce hieroglifowe z wyglądem piętra inoceramowego.

Typ ten jeszcze wyraźniej okazuje się na wschód od Trzciany wśród wsi Zawadki rymanowskiej, gdzie w łożysku potoku na południowo-wschodnich stokach grzbietu Bordiuka (509 metr.) pojawiają się twarde i drobnoziarniste piaskowce z bardzo licznemi żyłami kalcytu i z drobnymi hieroglifami. Wielokrotnie widzieć tam można mniejsze lub większe uskoki, siodła i fałdy pokładów i w jednym tylko punkcie powyżej ostatnich domów Zawadki można było stwierdzić dość normalne ułożenie h. 8 Połud. 25° i h. 8·30 Połudn. 30°. Wśród tych warstw wystercza w potoku mały kompleks szarych łupków menilitowych, które wskutek uskoku

jakiegokolwiek nie mogły się tutaj dostać żadną miarą, lecz muszą być chyba integralną częścią, t. j. wkładką tego kompleksu warstw hieroglifowych. Od Trzciany i Zawadki nie ma wzdłuż gościńca prowadzącego na południe, żadnych większych odsłonięć aż po Tylawę. Głównie zwracają uwagę na tej przestrzeni tylko liczne i dość wielkie dyluwialne tarasy i w jednym tylko punkcie, gdzie od gościńca oddziela się droga prowadząca do Jaślisk, można było dostrzec czerwone i siwe iły wysterczające z pod powłoki dyluwium.

O jakich kilkaset metrów poniżej tego punktu wpada do Jasiołki na lewym brzegu dość duża rzeczka Panna, przyjmująca w Tylawie od zachodu dwa potoki: Mszankę i Wydernik i tutaj też opuścimy na razie dolinę Jasiołki, aby udać się wprost ku południowi w dorzecze Panny i poznać okolice Tylawy, Barwinka i Żyndranowej. Tuż pod Tylawą przy drodze idącej do Mszany i Ropianki, widać na południowych stokach grzbietu Nowiny (647 i 585 metr.) dobre odsłonięcie w potężnie rozwiniętych warstwach menilitowych, t. j. przeważnie w ciemnych rogowcach i jasnoszarych krzemionkowych marglach z wyraźnem ułożeniem h. 11·20 Zach. 40° i h. 11·50 Zach. 42°.

Ciągną się odtąd te warstwy menilitowe w dolinie potoku Mszanki, układając się coraz bardziej poziomo. W pobliżu punktu mierniczego 409 m. leżą niebieskawo-szare krzemieniste margle z biegiem h. 1·20 Zach. 25°, dalej zaś ku wsi Mszanie da się stwierdzić prawie zupełnie poziome ułożenie i można tam wyraźnie oddzielić dwa typy petrograficzne, t. j. cienkolisciaste, muszlowate jasnoszare łupki marglowo-ilaste i krzemionkowe ciemnoszare łupki rozpadające się w gryflowate okruchy. W odsłonięciach powtarza się dwukrotnie każdy z obu pokładów, w stropie jednak głównie przeważają nie margle, lecz sypkie łupki krzemionkowe. Po za Mszaną przed lasem na drodze do Ropianki okazują te łupki marglowe dobrze odsłonięte bieg h. 8·40 Półn. 10°, a w lesie samym pojawiają się one wielokrotnie z silniejszym już cokolwiek upadem północnym: h. 9·40 Półn. 20°.

Tutaj stoimy przed najbliższą okolicą Ropianki, którą poznaliśmy już dokładnie w rozdziale piątym (str. 98), możemy zatem wrócić do Tylawy i pójść potokiem Wydernik ku Smereczemu.

Powyżej Tylawy pojawiają się bądź w łożysku Wydernika, bądź na północnych stokach grzbietu Grencówka (474 metrów), wielokrotnie warstwy menilitowe jako ławice rogowców, jasnoszare margle hydrauliczne i wapienie krzemieniste z biegiem h. 8·30 Połud. 84° i h. 8·10 Połud. 80°. W Smerecznem tak wśród wsi jak i w okolicy dawniejszych kopalń naftowych występują już inne pokłady, t. j. czerwone iły i strzołkowate piaskowce. Jestto

›rzedłużenie warstw z kopalń Ropianki, które poznaliśmy już da-vniej (str. 96) i zupełnie analogicznie widzimy też powyżej Sme-'ecznego tu, jak i tam warstwy strzałkowate, czerwone i zielonawo-sine iły łupkowe i margle fukoidowe, a nawet podobnie jak w Ropiance spotykano tu owe dziwne marglowato-sferosyderytowe konkrecye łodygowate, podobne do gałązek bryozoów, których ›owstania nie umiemy wszakże pewnie objaśnić. W pobliżu kilku uż w roku 1881 częściowo zaniechanych, a w r. 1889 ponownie, ecz bez rezultatu pogłębianych szybów naftowych, okazywały asne twarde drobnoziarniste piaskowce z wkładkami łupkowemi v małej odkrywce w potoczku bieg h. 9·30 Połudn. 38° lub h.) Połud. 39°. Po za Smereczne i punkt mierniczy 513, stanowiący lział wodny między Wydernikiem a potokiem Wilsznią, o któym mówiliśmy już dawniej, iść już nie potrzebujemy i możemy nowu wrócić do Tylawy i udać się wprost ku południowi, ku Barwinkowi gościńcem prowadzącym przez znaną dobrze w histo-ryi Polski graniczną przełęcz Dukielską (502 metr.).

Przed Barwinkiem na wschodnich stokach Kanasiuwki widać v potoku Ostrosz, poniżej ujścia potoczku Szyroki wybornie odłonięte warstwy menilitowe, t. j. krzemieniste wapienie hydrauiczne z żyłami kalcytu, jasne rogowce i wapienno-krzemionkowe upki marglowe z dość różnym lecz zawsze południowym upadem ı. 8·30 Połud. 75°, h. 8·30 Połud. 35°, h. 8·50 Połud. 40° i h.) Połud. 40°. Wpierw jeszcze o kilkaset kroków w dół potoku vidoczne są także warstwy menilitowe wyraźnie odkryte, lecz obok ogowców pojawiają się tam sypkie krzemionkowe łupki, a nawet awice piaskowców i upad jest stanowczo północny: h. 9·20 Półn. i0° i h. 10 Półn. 70°. Mamy zatem tutaj do czynienia z rozle-;łem siodłem warstw menilitowych — tworzącem prawdopodobnie ;rzbiet Kiczery (534 metr.), — którego rozpiętość wynosi co najnniej 300 lub 400 metrów.

W Barwinku pojawiają się wszędzie prawie czerwone iły upkowe lub strzałkowate hieroglifowe piaskowce — szczególnie na lrodze do Krajnej Porubki i zetknięcie bezpośrednie tych t. zw. lawniej „warstw ropianieckich" z warstwami menilitowemi nie ılega tutaj najmniejszej wątpliwości. Już dr. Uhlig mówił w r. .883 o takiem zetknięciu w okolicy Smerecznego i Barwinka, . nawet rysował [1]) przekrój pod tym względem typowy i dzisiaj eż, kiedy najnowsze odkrycia w dolinie Prutu stwierdziły najtanowczej, że jeżeli nie całe „warstwy ropianieckie", to przynajnniej przeważna ich część należy do górnego eocenu, mają pun-

---

[1]) Dr. Uhlig. Ergebn. geol. Aufn. in den westgaliz. Karpathen (1883.) ag. 537.

kta z takiem wyraźnem zetknięciem bezpośredniem, jak Barwinek podwójne jeszcze znaczenie.

Południowo-zachodnia okolica Barwinka, którą poznaliśmy w roku 1891 pod uprzejmem przewodnictwem[1]) p. Juliusza Notha pod innym jeszcze względem jest bardzo ważną. Znalazły się bowiem tam w piaskowcach hieroglifowych niewątpliwe numulity obok małych ułamków wyraźnych skorup inoceramowych. Miejsce znalezienia tych skamielin leży już na terytoryum węgierskiem przy drodze z Barwinka do Krajnej Porubki na południe od grzbietu Tatrowa hura a na północny zachód od punktu mierniczego 580 metr.

Widać tam w dosyć głębokim potoku bądź nienaruszone jeszcze, bądź w luźnych blokach leżące warstwy bardzo różnego typu petrograficznego, jak piaskowce ze zwęglonemi resztkami roślin, piaskowce z hieroglifami, piaskowce glaukonityczne wstęgowane, wapienie z hieroglifami i czarnemi żyłami bitumicznemi, a głównie gruboziarniste piaskowce z większemi ziarnami jasnego kwarcu. Numulity — zresztą nie częste i dość niepozorne ale niewątpliwe już przy makroskopijnem badaniu — znajdują się właśnie w tym gruboziarnistym piaskowcu i mogliśmy przy uwzględnieniu tak powierzchni skorupki jak i przekroju poprzecznego oznaczyć dwie następujące formy:

Nummulites Boualti d'Arch. o średnicy 5 mm.
„ *Tchihatcheffi d'Arch.* o średnicy 4 mm.

oraz drobniutkie okruchy na 2 mm. grube skorup inoceramowych.

Skamieliny te wykazują zatem dowodnie, iż ma się tutaj do czynienia z górnym eocenem albo dolnym oligocenem i że ułamki skorup inoceramowych mogą być tutaj — podobnie jak we Wrocance (str. 105) i w Woli Łużańskiej (str. 22) — tylko jako luźne okruchy na drugorzędnem łożysku.

Że na drugorzędnem łożysku mogą znajdywać się także większe bryły skał obcych, dowodzi nadto najlepiej wielka bryła granitu, którą również w r. 1891 mieliśmy sposobność widzieć na południe od Barwinka, na zachód od karczmy granicznej, a na północ od granicy węgierskiej przebiegającej grzbietem pomiędzy 502 a 643 metr. wysokości. Na brzegu lasu leżał tam w wysokości mniej więcej 560 metr. n. pow. morza jeden zaokrąglony kawałek ciemnoczerwonego syenitowego granitu wielkości małego koła od wozu i grubości co najmniej 25 do 30 centy-

---

[1]) Już przed nami miał zwiedzać ten punkt dr. Tietze razem z panem Nothem.

metrów. Kawałek ten mający górną powierzchnię dość płaską i nieco wygładzoną — prawdopodobnie z klepania kos przez kosarzy — nie mógł być chyba tutaj przyniesionym ani wodą płynącą ani lodowcem ani ręką ludzką i musi być uważanym za egzotyczną bryłę wywietrzałą najpierw z piaskowca gruboziarnistego, a później stoczoną z poblizkiego grzbietu.

Zjawisko to nie jest bynajmniej odosobnionem i wystarczy przypomnieć luźną bryłę granitu opisaną już przez Hoheneggera [1]) ze szczytu Wielkiego Grojca pod Żywcem, okruchy granitu w piaskowcach numulitowych z Dziedzicowego [2]) pod Węgierską Górką lub olbrzymie bloki granitu odkryte [3]) przy budowie kolei państwowej w r. 1885 w Bugaju pod Kalwaryą.

Z przełęczy Dukielskiej nie potrzebujemy schodzić już na terytoryum węgierskie, opisane w części przez Dr. Uhliga [4]) w r. 1883 i możemy stąd wrócić do Tylawy i podążyć potokiem Panną ku Żyndranowej.

Poniżej Tylawy występują w potoku na zachodnich stokach grzbietu Dzurcz (612 metr) wzdłuż drogi ku Żyndranowej wybornie odsłonięte warstwy menilitowe. Są tam olbrzymie na 2 do 3 metrów grube ławy czarnych lub ciemnobrunatnych rogowców rozdzielonych krzemionkowymi łupkami marglowymi i ułożenie nader zgodne okazuje bieg h. 7·40 Połudn. 34° i h. 9·30 Połudn. 18°. Łupki te menilitowe ciągną się dalej w potoku ku Żyndranowej i ławy rogowców stają się coraz grubsze i potężniejsze, odbijając w krajobrazie czarną barwą jako ostre skały zdala widoczne. Tu i owdzie wsuwają się pomiędzy rogowce cienkie warstwy piaskowców i krzemionkowe wapienie hydrauliczne, a ułożenie okazuje bieg h. 12·20 Zach. 20° lub h. 12 Zach. 18°.

Przed wsią Żyndranową zmienia się bieg warstw menilitowych na h. 9 Połud. 25° i h. 9·5 Połudn. 35°, charakter petrograficzny pozostaje wszakże ten sam, tylko ławice piaskowców stają się coraz grubsze. Wśród wsi Żyndranowej powyżej kościoła, tam gdzie potok Panna nosi nazwę Sołotwiny występują odmienne już i prawdopodobnie wyższe od poprzednich pokłady t. j. szare

---

[1]) Hohenegger. Geognostische Arbeiten in Teschen. Haidingers Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften. Band V. 1849 pag. 126 a także Dr. Szajnocha. Tekst do zeszytu piątego Atlasu Geologicznego Galicyi (1895) str. 27).

[2]) Dr. Szajnocha. Tekst do zeszytu piątego Atlasu geologicznego Galicyi (1895) str. 39.

[3]) Dr. Tietze. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. (Jahrb. d. Geolog. Reichsanst. 1888) pag. 355—358.

[4]) Dr. Uhlig. Ergebnisse Geolog. Aufnahm. in den westgaliz. Karpathen. 883 pag. 537 i 544.

kruche i sypkie łupki z biegiem h. 13 Zach. 35°, a na końcu wsi, gdzie odłącza się droga leśna wiodąca strumykiem Doszczanka do Lipowca pokazują się piaskowce z hieroglifami kredowego typu z biegiem h. 12 Zach 55°. Stąd niedaleko już do granicy węgierskiej, do której prowadzi mała leśna drożyna łożyskiem strumyka Misko a później koło granicznego punktu mierniczego 568 mtr. do Czeremchy, ostatniej galicyjskiej wsi na południu. Wzdłuż drogi tej na północnych stokach grzbietu Jałowej Kiczery pojawiają się najpierw czerwone iły a później gruboziarniste, kruche, bogate w łupek piaskowce, przypominające nieco bryłowe piaskowce z Góry Hałbońskiej opisane w poprzednim rozdziale (str. 88).

Tutaj u ostatnich źródłowisk Panny wypada nam wrócić raz jeszcze do doliny Jasiołki, którą opuściliśmy koło Tylawy i pójść jej łożyskiem ku Daliowej i Jaśliskom.

Powyżej ujścia Panny i punktu mierniczego 370 m. w pobliżu młynu zwanego na „Drimaku“ występują w Jasiołce warstwy należące niewątpliwie jeszcze do piętra menilitowego t. j. kruche drobnoziarniste jasnoszare piaskowce, hydrauliczne wapienie krzemionkowe, margle łupkowe i sypkie łupki piaskowcowe z nader wyraźnem ułożeniem i biegiem h. 12·50 Zach. 40°, h. 13 Zach. 40° i h. 13·20 Zach. 35°.

Dalej ku wschodowi koło młyna i grupy domów Stasianie wysterczają już inne, bryłowe i bardzo gruboławicowe piaskowce drobnoziarniste, bieg pozostaje wszakże ten sam: h. 13 Zach. 25 i h. 14 Zach. 30°. Trwają one na południowych stokach grzbietu Piotrus (731 metr.) aż przed Daliową, gdzie pojawiają się już szare iły i piaskowce z żyłami kalcytu, lepiej jeszcze odsłonięte na zachodniej granicy Daliowej w pobliżu punktu mierniczego 470 metr. z biegiem h. 9 Połud. 24°, h. 10 Połud. 32° i h. 13 Zach. 34°. Wśród wsi Daliowej koło kościoła można dokładnie studyować charakter petrograficzny tych strzołkowatych łupków oraz kruchych łupków marglowych z licznemi żyłami kalcytu i upadem stale zachodnim h. 12·40 Zach. 35° lub h. 3·10 Zach. 45°. Szczególnie dobre odsłonięcia w tym kompleksie, przypominającym bardzo warstwy z Mikuliczyna w dolinie Prutu, widzi się pod mostem łączącym Jaśliska i Posadę Jaśliską. Cienkie wkładki strzołkowatych piaskowców z żyłami kalcytu i kruche sypkie łupki marglowe leżą tam na przemian z ułożeniem lekko falistem i zazwyczaj bardzo łagodnem i upadem stale południowym: h. 8·30 Połudn. 30°, h. 9·20 Połudn. 24°, h. 10 Połud. 25° i h. 10 Połudn. 45°.

W Jaśliskach wpada z południa do Jasiołki potok Bielcza spływający z południowo zachodnich stoków wyniosłego grzbietu Kamienia (863 metr.) i wzdłuż niego kilkakrotnie — przedewszy-

stkiem koło punktu mierniczego 473 metr. — znaleść można te same jak w Jaśliskach pokłady. Owe cienkie warstewki piaskowców, jasne łupki iłowomarglowe i wkładki strzołkowate są wielokrotnie pogięte i pofałdowane, upad pozostaje jednak zawsze zachodni: h. 1·30 Zach. 25° i h. 12·30 Zach. 32°. W Lipowcu pojawiają się warstwy o kredowem wejrzeniu t. j. glaukonityczne i hieroglifowe piaskowce z żyłami kalcytu, oraz warstewki strzołkowate i sine iły, dalej zaś ku południowi ku wsi Czeremcha spotyka się tylko luźne bloki bryłowego gruboziarnistego piaskowca tworzącego widocznie wysokie grzbiety Tokarni (695 metr.) i Klepki (675 metr.). Nie brak tutaj i dyluwialnych zwałów silnie bardzo rozwiniętych i ten rozwój dyluwium w tak znacznej wysokości — mniej więcej 550 — 575 metrów — zastanawia bardzo i może dać powód do różnorakiego tłomaczenia. Z Czeremchy nader blisko już do przełęczy Węgliska (575 metr.) i granicy węgierskiej, kładącej kres naszym badaniom, możemy zatem wrócić stąd do Jasiołki i udać się wprost na północ ku Szklarom potokiem Hyżnym. Wzdłuż drogi z Posady Jaśliskiej do Królika Wołoskiego wystercząją tam na wielu punktach silnie pofałdowane szare margle i łupki — należące widocznie jeszcze do kompleksu z Jaślisk — z biegiem h. 10·20 Połud. 25° i h. 2 Półn. 50° i można te warstwy śledzić nieprzerwanie aż pod Szklary, gdzie okazują liczne żyły kalcytu i wkładki strzołkowate tudzież upad północny: h. 2·50 Półn. 46° Mały grzbiet, na którym stoi kapliczka przy punkcie mierniczym 588 metr. stanowi tutaj dział wodny między Jasiołką a Wisłokiem i ku północy iść już nie potrzebujemy, zaznaczając tylko, iż w Króliku Wołoskim rozwinięte są potężnie warstwy menilitowe z szarymi marglami i czarnymi cienkoliściastymi żywicznymi łupkami.

Jestto prawdopodobnie dalszy ciąg warstw menilitowych występujących znacznie dalej ku wschodowi — już na obszarze arkusza Lisko-Komańcza — koło Polan surowiczych i Surowicy, o których mówić będziemy w następnym zeszycie Atlasu geologicznego przy opisie górnego dorzecza Wisłoka.

Piętro menilitowe w ogóle na wschód od Królika wołoskiego, Szklar i Jaślisk odgrywa nader wybitną rolę i pokrywa znaczne obszary. Cała górna część doliny Jasiołki od Jaślisk w górę aż po ostateczne jej źródłowiska koło Rudawki jaśliskiej złożony jest — o ile wiemy — z warstw menilitowych rozwiniętych potężnie w okolicy Komańczy i Radoszyc i jedynie grzbiety graniczne jak Poliana (728 met.), Wertiszów (742 met.) i Hanasiówka (823 metr.) będą się składać prawdopodobnie z nadmenilitowych pokładów magórskiego piaskowca.

Tych ostatecznych źródłowisk Jasiołki nie mieliśmy wszakże możności poznać naocznie i na Jaśliskach możemy zakończyć na-

szą długą wędrówkę w dolinie Jasiołki, którą rozpoczęliśmy koło Jasła i Wolicy. Na tej długiej, gdyż prawie 45 kilometrów wynoszącej przestrzeni, spotykaliśmy głównie warstwy menilitowe i ich stropowe i spągowe — zawsze jednak jeszcze górnoeoceńskie pokłady i kredowego piętra inoceramowego nigdzie nie mogliśmy wykazać z niewątpliwą pewnością. Ten brak wyraźnych kredowych utworów jest też charakterystyczną cechą dorzecza Jasiołki, cechą znamionującą, jak zobaczymy później — i dalsze jeszcze ku wschodowi okolice Komańczy, Liska i Sanoka.

ROZDZIAŁ SIÓDMY.

Dolina Lubatówki od Krosna po Lubatowę.

Dolina Wisłoka na krótkiej stosunkowo przestrzeni znajduje się w obrębie arkusza: Jasło—Krosno i stąd to omówienie tej między Odrzykoniem a Krościenkiem Wyżnem zawartej części jej dorzecza możemy pozostawić na później, kiedy w jednym z dalszych zeszytów Atlasu będziemy opisywać okolice bardziej ku wschodowi wysunięte: Brzozowa i Sanoka, a teraz ograniczyć się możemy do zwiedzenia doliny Lubatówki, tego największego i najdłuższego od południa dopływu Wisłoka, którego dorzecze obejmuje Miejsce, Rogi, Lubatówkę, oraz Iwonicz, miejsca dla geologii karpackiej i dla górnictwa naftowego ważne i ciekawe.

Lubatówka wpada do Wisłoka o jakie 500 lub 600 metrów poniżej środka miasta Krosna i nieopodal w łożysku Wisłoka przy moście gościńca na Lubatówce wysterczają potężne ławy twardego i drobnoziarnistego piaskowca z małemi wkładkami łupków i biegiem h. 8·30 Połud. 88°. Jest to spąg warstw menilitowych, które widzieć można doskonale odsłonięte na południowym stoku góry św. Wawrzyńca (337 metr.) koło kapliczki i prochowni mniej więcej w wysokości 275 do 280 metr. n. pow. morza. Warstwy te składają się tam z rogowców, krzemionkowych margli i liściastych jasnobrunatnych łupków dysodylowych z licznemi resztkami ryb, a w stropie mają one drobnoziarnisty, cukrowaty piaskowiec „kliwski“ z biegiem h. 10 Połud. 40°.

Łupki menilitowe ciągną się odtąd na długiej przestrzeni poza Krościenko Niżne — tutaj koło krzyża z upadem: h. 9

óln. 32° — i były opisane już po części przez dr. Uhliga [1]) r. 1883, po części przez dr. Tietzego [2]) w r. 1889.

W roku 1895 zwiedzał tę okolicę dr. Grzybowski, asystent ab. Geolog. Uniw. Jagiell. i miał sposobność odkryć na prawym rzegu Wisłoka w Krościenku Niżnem warstwy, zawierające liczne kamieliny. Dr. Grzybowski w ten sposób opisuje te odkrywki: W miejscu, gdzie Wisłok przyjąwszy potoczek Śmierdziączkę, obi nagły zakręt ku połudn. zachod. i odsłonięty jest stromy rzeg, widać w korycie rzeki najpierw czerwone iły kilkunastoetrowej miąższości (10—12 metr.), na nich leżą iły sine, łupkowe, niej grube, a na tych 5-metrowa warstwa marglowatych, jasnych pków. Bieg warstw h. 8·20 Południ. Warstwa margli tworzy taj drugorzędne siodło i żłób. Na marglach tych spoczywają pki menilitowe ciemnokawowe wapniste z miąższością do 20 mtr. bardziej ku południowi poczynają się w nie wtrącać coraz grube warstwy piaskowca jasnoszarego. W korycie rzeki w kierunku płud. Wsch. od powyższego odsłonięcia odkryte są dobrze warstwy dłuższej przestrzeni t. j. łupki ciemnokawowe z łuskami ryb wtrąceniami piaskowców. Kierunek h. 8—9, upad z każdą wilą zmienny, stromy, a nadto liczne usunięcia i pofałdowania.

W dolnej części łupków menilitowych występuje na kilka —10) centymetrów gruba warstwa, przepełniona szczątkami ornicznymi, a mianowicie startemi skorupkami małż i ślimaków szczątkami ryb, t. j. głównie dobrze zachowanych zębów". otwornic dały się tutaj oznaczyć:

Cristellaria cumulicostata Gümb.
Robulina rotulata Lam.
Robulina conf. gutticostata Gümb.
Glandulina aff. laevigata Orb.
Valvatina umbilicata Bornem.
Truncatulina granosa Hantk.
Rotalia lithothamnica Uhlig.
Pulvinulina subumbonata Gümb.
Heterostegina sp.
Nummulites budensis Hantk.
Orbitoides sp.

Z ryb znalazły się:

Lamna sp. ind. (wielki ząb na 4 centym. długi).
Otodus obliquus Agass. (długości 2 cent.)

[1]) Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen pag. 503.
[2]) Beiträge zur Geologie von Galizien. F. Einige Beobachtungen in der ngebung von Krosno. (Jahrb. Geolog. Reichs 1889 pag. 290 304.)

Odontaspis macrota var. rustica Jaeckel (dług. 1·5 centym.)
Notidanus sp. (malutki ząbek. 2 mm. długi).

Dr. Tietze nazwał warstwy występujące w Krośnie w łożysku Wisłoka, „warstwami z Krosna“, przydzielając je do eocenu i my nie mamy zupełnie powodu sprzeciwiać się temu zdaniu i tej nazwie, jakkolwiek pokłady te w Krośnie samem bardzo charakterystycznymi nie są i o wiele wyraźniej występują na innych punktach, n. p. w Rogach, Lubatówce lub Klimkówce na wschód od Iwonicza.

Kompleks ten ciągnie się w górę Lubatówki na znaczną przestrzeń i w bocznym jej dopływie w strumyku Olszyny widzieć można w obrębie wsi Suchodół przy karczmie na gościńcu lekkie nader, drobnoziarniste, wapniste, rozcieralne margle, stojące w związku z piaskowcami bogatymi w łyszczyk i łupkami okazującymi bieg h. 8·30 Połud. 70⁰. Teżsame kruche, drobnoziarniste piaskowce jasnoszare i bogate w łyszczyk widoczne były w r. 1881 na hałdzie dwóch szybów naftowych, leżących na gruntach gminy Suchodół na północ od punktu mierniczego 332 metr., z których jeden, subwencyonowany przez Wydział krajowy, okazywał wtedy bogate ślady oleju skalnego. Podobne do tychże pokłady występują na wschód w Łężanach i Targowiskach, gdzie także dawniej szukano szybami za naftą, oraz w Miejscu, gdzie wszakże okazują się inne już cokolwiek typy petrograficzne. W łożysku Lubatówki tuż pod samym dworem Miejsca widać szare drobnoziarniste piaskowce, niewątpliwie górnoeoceńskie, w formie stromego siodła bardzo dobrze odsłonięte. Bieg albo h. 8 Połud. 70⁰ i h. 8·10 Połud. 75⁰ albo h. 8 Półn. 70⁰. Tuż obok znajduje się kamieniołom, w którym piaskowce leżą naprzemian z zielonawymi, tłustymi łupkami ilastymi. Warstwy te w górze łomu nieco zagięte okazują bieg h. 9 Połud. 75⁰. Łupki te zawierają bardzo oryginalne liczne konkrecye albo raczej listwowate wałki podobne do bakulitów, które są najprawdopodobniej ośrodkami wielkich wodorostów morskich, jakie na dnie morza wśród szlamu bujnie mogły rosnąć. W żadnym razie nie są te ośródki prawdziwymi bakulitami i nie można przeto — pomimo odmiennego cokolwiek wyglądu tego kompleksu od zwykłych górnoeoceńskich pokładów — zaliczać tych warstw do któregokolwiek ogniwa kredy. W Miejscu wpada do Lubatówki duży potok Iwonicki, który od swych źródłowisk z pod stoków Żabiej Góry (550 metr.) przebija te same warstwy jak i Lubatówka, dostarczając w niektórych częściach bardzo dobrych i cennych odsłonięć. Pójdziemy na razie jednak nie nim, lecz Lubatówką do góry, zostawiając sobie okolicę Iwonicza na koniec niniejszego rozdziału.

Od Miejsca aż do Rogów niema zresztą w łożysku Lubatówki ciekawszych odsłonięć i dopiero na zachód od Białej Góry

(373 metr.), o której mówiliśmy w poprzednim rozdziale, poczynają się we wsi Rogi głębokie i dobre odkrywki. Są tam piaskowce szare, drobnoziarniste, a później warstwy menilitowe. Na granicy Rogów i Lubatówki przy punkcie mierniczym 320 metr. występują warstwy menilitowe z kompletną seryą swych charakterystycznych pokładów. Mogliśmy tam wyróżnić:

1) niebieskawo-szary, popękany, drobnoziarnisty i łupkowy piaskowiec,

2) czarny, muszlowy łupek bez kryształów gipsu i resztek rybich,

3) krzemionkowy wapnisty margiel hydrauliczny,

4) czarny lub czekoladowy cienkoliściasty łupek z kryształami gipsu i resztkami ryb,

5) żółtawy kruchy piaskowiec, rozpadający się w małe kawałki,

6) drobnoziarnisty bardzo popękany piaskowiec.

Ułożenie tych warstw jest nader stałe z upadem południowym h. 8 Połud. 65° i h. 8·40 Połud. 68°.

Cokolwiek dalej ku południowi przy dawnym tartaku w Lubatówce występują już inne trochę pokłady, t. j potężne ławy zwykłego drobnoziarnistego, twardego, jasnoszarego piaskowca z upadem nader stromym lub prawie prostopadłym: h. 8·30 Połudn. 86—88°.

Dały się tam wyróżnić w tym nader zgodnie ułożonym kompleksie następujące typy petrograficzne:

1) twardy niebieskawoszary, drobnoziarnisty piaskowiec,

2) twardy piaskowiec w grubych ławach,

3) piaskowiec z bardzo grubymi hieroglifami,

4) łupek ciemny, prawie czarny, muszlowaty,

5) czarny łupek piaszczysto-ilasty, cienko uwarstwowany,

6) jasnoszary, krzemionkowy wapień marglowy.

W niewielkiej stąd odległości u wschodniego krańca wsi Równe, o którem mówiliśmy już obszernie w rozdziale szóstym, okazuje się w głębokim jarze przy drodze łączącej Równe z Lubatówką strome siodło pokładów, prawdopodobnie najgłębszych wogóle z całej seryi, jaką poznaliśmy dotychczas. Są to zielonawoszare, marglowate, bardzo łyszczykowe łupki, tworzące bardzo strome siodło bądź z północnym, bądź z południowym upadem h. 8·10 Połudn. 68° i h. 8·20 Półn. 85°.

Podobne warstwy, tylko z większemi wkładkami piaskowców wysterczają odtąd na wielu punktach wzdłuż górnego biegu Lubatówki pomiędzy wsiami Lubatówką i Lubatową i szczególnie dobre odkrywki nastręczają się w górnej połowie Lubatowej tak na północnych stokach grzbietu bez nazwy 557 metr., jak i na południowych stokach Żabiej Góry (550 metr.), oddzielających Lu-

batowę od Iwonicza. I tak n. p. na południe od drogi łączącej Jasionkę z Lubatową i punktu mierniczego 473 metr. widać w jednym z bocznych parowów bardzo dobrze odsłonięte, kruche, szare, drobnoziarniste piaskowce z wkładkami łupkowemi i południowym upadem: h. 8·30 Południ. 40°, h. 9·10 Południ. 52 i h. 10 Południ. 40°.

Na wschodniej stronie, t. j. na południowych stokach Żabiej Góry widać również te same górnoeoceńskie, szare piaskowce i łupki piaszczyste z upadem wszakże północnym h. 7 Półn. 65° i h. 8 Półn. 70°.

Mijamy górną część wsi Lubatowej i tutaj na północnych stokach Góry Kamionki (639 metr.) i Osiecznika (633 metr.) jesteśmy u ostatnich źródłowisk Lubatówki. Niewielka już tylko przestrzeń rozdziela nas stąd od punktu wyjścia potoku Iwonickiego, wpadającego, jak widzieliśmy, w Miejscu do Lubatówki i który przejść nam teraz należy, idąc wprost ku północy z biegiem wody.

U samych źródłowisk tego potoku niema żadnych większych i ciekawszych odkrywek i dopiero koło punktu mierniczego 446 metr. poczynają się odsłonięcia niemal nieprzerwane — chociaż dosyć monotonne, — i trwające aż po sam północny koniec wsi Iwonicza. Koło tego punktu mierniczego wystercząją grube warstwy łupków zwykłego typu menilitowego, może tylko trochę bardziej piaszczystych a mniej liściastych i ilastych, niż te prawdziwe łupki z rybami, do których przywykliśmy w obrębie warstw menilitowych. Nie ulega wszakże najmniejszej wątpliwości, iż mamy tutaj do czynienia z piętrem menilitowem i odtąd na bardzo długiej przestrzeni możemy ciągle obserwować potężne, bardzo popękane, niemal bryłowe piaskowce, leżące naprzemian z cieńszemi warstwami i okazujące bieg dość stały h. 8·20 Południ. 72°. Ciągną się one aż w pobliże małego stawku, leżącego na południe od ostatnich domków zakładu kąpielowego i na całej tej przestrzeni na długości co najmniej 1100 metrów widzi się niebieskawoszare, gruboziarniste, kruche, prawie rozpadające się piaskowce, okazujące bieg h. 7·40 Południ. 62° i używane wielokrotnie na materyał budowlany. Nie brak tu także śladów, jakkolwiek bardzo niewyraźnych i bliżej nieoznaczalnych resztek organicznych i tylko jeden mały ząb rybi, bardzo starty, świadczyć może o przynależności całego kompleksu do piętra menilitowego.

Tutaj zbliżamy się już do centrum zakładu kąpielowego, wśród którego na kilku punktach wystercząją w zboczach doliny gruboziarniste, jasnobrunatne, bardzo popękane piaskowce, miejscami niemal konglomeratyczne. Poza hotelem okazują one w wyraźnej odkrywce bieg h. 5·10 Półn. 64°, a nieco powyżej głównej bramy wjazdowej wystercząją one także w lesie z prostopadłym upa-

dem h. 7·30. Odtąd aż do punktu mierniczego 328 m. nie są odkrywki wszędzie w potoku dosyć wyraźne, jakkolwiek i tutaj pojawiają się miejscami wychodnie zwykłych szarych, niewątpliwie eoceńskich piaskowców i dopiero od tegoż punktu mierniczego, od miejsca, gdzie gościniec przechodzi na wschodnią stronę potoka, stają się odsłonięcia dokładniejszemi i wyraźniejszemi. Są to piaskowce szare, drobnoziarniste i twarde, z małemi wkładkami łupków i upadem bardzo stromym południowym: h. 8·20 Południ. 88° lub h. 8·30 Południ. 68°, trwające odtąd z małemi przerwami aż do kościoła i dworu iwonickiego w pobliżu krzyżowania się gościńców z Krosna i Rogów.

Tutaj możemy zakończyć nasz przekrój wzdłuż potoku Iwonickiego i pozostaje nam tylko poświęcić parę słów kopalniom oleju skalnego w Iwoniczu, opisanym [1]) szczegółowo w r. 1893 przez inż. Klaudyusza Angermana, oraz tamtejszym źródłom mineralnym, któremi zajmywaliśmy [2]) się obszernie na innem miejscu.

Kopalnie nafty w Iwoniczu powstały dopiero około r. 1889 i znajdowały się w samym środku terenu zdrojowego, jak to dokładnie okazuje mały szkic topograficzny, załączony do pracy p. Angermana. Naturalne wypływy gazów węglowodorowych, wydobywających się w wielkiej ilości z Bełkotki, znanej już w literaturze przyrodniczej Polski ośmnastego wieku [3]), były już wprawdzie dawniej około roku 1860 czy 1865 powodem poszukiwań nafty w bocznej dolinie Iwonickiego potoku powyżej małej i wielkiej Bełkotki, ale te poszukiwania zresztą bardzo płytkie, nie doprowadziły wtedy do żadnego rezultatu i szyby te bardzo prymitywne później zupełnie zarzucone zostały.

Około r. 1889, gdy w okolicy Krosna wszędzie gorączkowo szukano oleju skalnego, przypomniano sobie napowrót dawne poszukiwania w Iwoniczu i pomimo terenu ochronnego, istniejącego oddawna dla zdrojów mineralnych, wywiercono w ciągu trzech czy czterech lat kilkanaście szybów, z których kilka, doprowadzonych do dosyć znacznej głębokości 250 i 300, a nawet poniżej 300 metrów, wydało znaczne stosunkowo ilości oleju.

---

[1]) Klaudyusz Angerman. Źródła naftowe w Karpatach ze stanowiska geologiczno-tektonicznego. Ciąg dalszy. Jasło 1893. — O kopalniach w Iwoniczu str. 33—40 z jedną tablicą przekrojów.

[2]) Dr. W. Szajnocha. Źródła mineralne w Galicyi. Kraków 1891. — O Iwoniczu str. 16, 62, 71, 95.

[3]) Rzączyński Gabr. Historia naturalis curiosa regni Poloniae et Lituaniae. 1721; porówn. także o Iwoniczu pracę A. Aleksandrowicza: Chem. Unters. d. Mineralquellen v. Iwonicz. Krakau 1867 i Bron. Radziszewskiego. Rozbiór chem. wód iwonickich i gazów Bełkotki. Lwów, 1878.

Angerman, który w r. 1893 miał do dyspozycyi cały materyał przekrojów i zapisków wiertniczych, przyjmuje tam istnienie siodła dosyć stromego, graniczącego na północnem obciętem skrzydle z wielką szczeliną uskokową, którą wypełniałby ów gruboziarnisty piaskowiec, występujący na powierzchni koło kiosku muzycznego i za hotelem. Przekroje Angermana zestawione z profilów wiertniczych przemawiają bardzo za tem tłómaczeniem, jakkolwiek niewykluczoną jest i ta możliwość, że ów piaskowiec gruboziarnisty koło kiosku jest nie wypełnieniem szczelin, ale północnem usuniętem nieco skrzydłem większego siodła, którego skrzydło południowe znajdowałoby się dalej ku południowi aż koło stawku i w którem właściwy pas kopalniany i ropny byłby tylko najgłębszą i szczytową niejako częścią środkową. Z przekrojów p. Angermana, widocznem jest także, iż w Iwoniczu przebite zostały dwa poziomy łupków czerwonych, jeden średniej grubości około 12 metr. w głębokości od 30 do 50 metr. (szyb Zagłoba), drugi znacznie grubszy, mniej więcej do 25 metrów, w głębokości od 265 do 300 metrów (szyb Zagłoba, oraz także szyby Stanisław, Wołodyjowski i Andrzej).

Z kopalń tych otrzymał był Gabinet Geologiczny Uniw. Jagiell. większą ilość próbek łyżkowin wiertniczych i dr. Grzybowski mógł w nich oznaczyć następujące otwornice:

z szybu Nr. XI:	
z głębokości 130 metr.	*Rhabdammina abyssorum* M. Sars.
	„ *linearis* Rzk.
(t. j. siwy i czerwony łupek)	*Rheophax guttifera* Brady.
	„ n. sp. *aff. guttifera.*
	Ammodiscus charoides P. et Jon.
	„ *aff. involvens* Reuss.
	Trochammina subcoronata Grz.
	„ *contorta* n. sp.
	„ *vermetiformis* n. sp.
	Gaudryina tenuis n. sp.
	oraz zęby ryb.
z głębokości 240 metr.	*Rhabdammina subdiscreta* Rzk.
(t. j. szary łupek)	„ *linearis* Brady.
	Rheophax placenta n. sp.
	„ *duplex* Grz.
	Ammodiscus charoides P. et Jon.
	„ *serpens* n. sp.
	Trochammina contorta n. sp.
	Gaudryina an tenuis (?)
z głębokości 282 metr.	*Rhabdammina subdiscreta* Rzk.
(t. j. piaskowiec miękki	*Cyclammina suborbicularis* Rzk.
dający ropę)	*Rheophax placenta* n. sp.

Rheophax pilulifera Brady.
Trochammina aff. subcoronata. Rzk.

W łyżkowinach z szybu Nr. XII. należącego do Société anonyme de pètrole d'Iwonicz, dały się wykryć podobne otwornice:

z głęb. 231 metr. (t. j.	*Reophax guttifera* Brad.
z piaskowca)	*Trochammina aff. contorta* n. sp.
	„ sp. ind.
z głęb. 246 metr. (t. j.	*Dendrophrya* sp.
piaskowiec b. miękki	*Rhabdammina subdiscreta* Rzk.
dający ropę).	„ *abyssorum* M. Sars.
	Reophax guttifera Brady
	„ *placenta* n. sp.
	Ammodiscus serpens n. sp.
	„ *irregularis* n. sp.
	Cyclammina suborbicularis Rzk.
	Trochammina contorta n. sp.

W szybie Nr. XIII. znalazła się również podobna fauna:

z głębokości 47 metr.:	*Rhabdamina subdiscreta* Rzk.
(t. j. z czerwonego iłu)	„ *linearis* Brady.
	Trochammina sp.
	Gaudryina coniformis n. sp.
z głębokości 125 metr.:	*Dendrophrya* sp.
(tj. szary łupek piascz.)	*Rhabdammina subdiscreta* Rzk.
	Rheophax duplex Grz.
	„ *placenta* n. sp.
	Trochammina aff. contorta n. sp.
	„ sp.
	Gaudryina tenuis n. sp.
	„ *coniformis* Grzyb.
z głębokości 140 metr.:	*Ammodiscus charoides.* P. et Jon.
(t. j. piaskowiec miękki).	*Trochammina pauciloculata* Brady.
	„ *deformis* n. sp.
z głębokości 195 metr.:	*Rhabdammina aff. abysorum* M. Sars.
(t. j. z piaskowca)	
z głęb. 223—225 metr.:	*Rhabdammina subdiscreta* Rzk.
(t. j. z czerwonego łupku sypiącego)	„ *linearis* Brady.
	Ammodiscus charoides P. et Jon.
	Rheophax duplex Grz.
	„ *pilulifera* Brady.
	Cyclammina suborbicularis Rzk.
	Trochammina subcoronata Rzk.

Kopalnie te, pomimo iż założone były w najbliższem sąsiedztwie — zaledwie o kilkadziesiąt metrów odległości — od zdrojów, którym Iwonicz swoją dawną i obecną sławę zawdzięcza, nie wywarły, o ile wiemy, żadnego szkodliwego wpływu na wydatność

zdrojów lub jakość wody mineralnej i tylko wypływ gazów z małej bełkotki, gdzie urządzoną była dawniej wdechiwalnia dla chorych, został zmniejszony, a po części zupełnie wstrzymany.

Gazy Bełkotki według analizy[1] prof. Radziszewskiego z r. 1878 składają się z węglowodorów nasyconych oraz małej domieszki CO_2 (4·22% objętości) i odpowiadają dobrze tym gazom, jakie często bardzo i w znacznych nawet ilościach wydobywają się ze studni naftowych Bóbrki, Wietrzna, Ropianki i innych kopalń naftowych Karpat galicyjskich. W małych śladach są one także zawarte w wodzie mineralnej iwonickiej, jak na to wskazuje znaczna stosunkowo ilość CH_4 w wodzie zdroju Karola (0·22 części na 10.000 części wody) lub zdroju Józefa (0·18 części).

Iwonicz posiąda cztery główne zdroje, z których dwa: Karol i Amalia są solankami zwykłego wśródkarpackiego typu i odznaczają się znaczną ilością chlorku sodowego (Karol 80·0 a Amalia 67·4 części na 10.000 części wody), oraz dwuwęglanu sodowego (Karol 25·9, Amalia 20·4) obok bardzo małych ilości jodku i bromku sodowego, tudzież dwuwęglanów litu, wapnia, magnu, baru i żelaza.

Zdrój Adolf, mający nazwę źródła siarczanego, jest ściśle biorąc tylko nader rozcieńczoną szczawą wapienną, a zdrój Józef zawiera właściwie zwykłą wodę słodką z małą tylko domieszką prawdziwej solankowej wody mineralnej.

Związek występowania tych zdrojów z pojawianiem się na powierzchni ziemi owego gruboziarnistego piaskowca nie może ulegać wątpliwości i zupełnie zgadzamy się tutaj z zapatrywaniami dr. Tietzego, który[2] tej sprawie poświęcił długą rozprawę, wskazując przytem na dawno znany i zupełnie naturalny związek źródeł Iwonicza, Klimkówki i Rymanowa.

Klimkówka, leżąca w sąsiedniej na wschód i do Iwonickiej równoległej dolinie, należąca już wszakże do dorzecza nie Lubatówki lecz samego Wisłoka, ma albo raczej miała inne jeszcze zjawisko wspólne z Iwoniczem, t. j. wypływy naturalne gazów węglowodorowych czyli bełkotki. Zjawisko to jest rzeczą naturalną, wypływającą z identyczności budowy geologicznej.

Te same piaskowce, jakie widzieliśmy wśród wsi Iwonicza koło punktu mierniczego 328 metr. występują i w Klimkówce koło młyna i kościoła z biegiem h. 8·30 Połud. 40° i h. 8·40 Po-

[1] Rozbiór chem. wód iwonickich, oraz gazów z Bełkotki (Czasop. Tow. Aptekar. Tom VII 1878). str. 101.

[2] Dr. Tietze. Beiträge zur Geologie von Galizien. Die Gegend von Iwonicz (Jahrb. Geolog. Reichs. 1889).

łudn. 50°, ustawiają się później stromo: h. 8 prostop. i trwają aż do połączenia się potoków Jarosów i Kelasów, gdzie pojawiają się cienkoliściaste łupki menilitowe z żółtymi nalotami i stromym bardzo upadem: h. 7·10 Połudn. 70°. Łupki te są nieco bardziej piaszczyste i mniej ilaste niż zazwyczaj i zawierają potężne ławy piaskowca wtrącone pomiędzy łupki. Dalej ku południowi widoczne są znowu łupki menilitowe z biegiem h. 6·40 Połudn. 83° i dopiero na południowym końcu wsi Klimkówki przy drodze ku Iwoniczowi wysterczają ponownie prawdziwe eoceńskie piaskowce z biegiem h. 7·10 Połudn. 74° i h. 7·20 Połudn. 75°, które to piaskowce składają cały grzbiet między Klimkówką a Iwoniczem i pojawiają się daleko na południe wśród wsi Wulki na północnych stokach grzbietu Przymiarki (640 metr.) z upadem stromym południowym h. 8·10 Połudn. 70°.

Jak widzimy zatem, przekrój potoku Klimkówki, który tutaj przyłączyliśmy tylko dodatkowo dla uzupełnienia obrazu, okazuje zupełnie tę samą seryę pokładów, jaką widzieliśmy już wzdłuż Lubatówki i potoku Iwonickiego i którą zaliczyć należy do najgórniejszego eocenu lub najdolniejszego oligocenu, czyli do bezpośredniego spągu i stropu piętra menilitowego.

Na tem kończymy też opis tej najbardziej ku wschodowi wysuniętej części arkusza Jasło — Dukla, stojącej pod względem budowy geologicznej w najściślejszym związku z okolicami dalej ku wschodowi położonemi: Rymanowa, Desznicy i Głębokiego.

Opis tych okolic pomieszczonym będzie w jednym z następnych zeszytów Atlasu.

Dodatek do rozdziału pierwszego

(do str. 8, 9 i 10).

Przy opisywaniu dorzecza Ropy między Jasłem a Harklową pominęliśmy byli przypadkowo dolinę Bednarki, ważnego dopływu Ropy na prawym brzegu i uważamy za pożyteczne dołączyć tutaj przynajmniej krótki opis tej okolicy położonej pomiędzy Osobnicą a Cieklinem.

Dolina Bednarki pomiędzy ujściem tego potoku do Ropy a wsią Osobnicą w jednym tylko punkcie t. j. na północnym

krańcu wsi Osobnicy, okazuje wśród dyluwialnych i alluwialnych utworów kruche, drobnoziarniste, gruboułlawicone piaskowce i łupki z biegiem h. 9 Połudn. 65° i dopiero poniżej kościoła w Osobnicy pojawiają się na większej przestrzeni kruche, sypkie, drobnoziarniste i cienkoułlawicone piaskowce z łupkowemi wkładkami i biegiem h. 8, h. 8·40 lub h. 9 a upadem południowym lecz nader stromym lub nawet prostopadłym 80 do 90°. Dalej ku południowi widać w tem samem odsłonięciu wśród i na piaskowcach zgodnie ułożone czarne, cienkoliściaste łupki z łuskami ryb, należące naturalnie do piętra menilitowego. Jeszcze dalej ku południowi występują w potoku czerwone iły, a później wielokrotnie powtarzające się kruche piaszczyste marglowe łupki z biegiem h. 6·40 Połud. 70°.

We wsi Radość, tam gdzie do Bednarki wpada z prawego brzegu potok z Duląbki, widać znowu łupki z małemi warstwami piaskowców i biegiem h. 8·30 Połudn. 50°, na południowy zachód zaś od Radości w lesie zwanym Dębina spostrzec można było na hałdach kilka szybów naftowych czerwone iły i piaskowce ilaste i jeden z tych szybów: Antonia, mający w r. 1881 głębokość 84 metr. przebił był w 16 metrach pierwsze, w 60 metrach drugie czerwone iły, w 74 metrach zaś twarde ciemnoszare piaskowce z małymi hieroglifami i zwietrzałemi gniazdami pirytu. Piaskowce te hieroglifowe mają zupełnie wejrzenie typowej strzołki, a pod niemi leżą inne drobnoziarniste piaskowce olejem silnie napojone oraz zielonawe tłuste, lśniące iły łupkowe, zawierające w szczelinkach i pęknięciach liczne drobniutkie kropelki ciemnoczerwonego oleju. Na zachód od wsi Radości można było widzieć w pobliżu ostatnich ku wschodowi wysuniętych domów Lipinek odkryte łupki i margle z biegiem dość zmiennym: h. 2 Połudn. 55° lub nieco dalej h. 5·30 Połudn. 50°

Bardzo charakterystyczna jest budowa geologiczna najbliższej okolicy Cieklina. Na północnym końcu wsi w pobliżu i na granicy Dzielca, tam gdzie w r. 1881 było założonych kilka szybów naftowych, widać było w pobliżu w potoku siodłowato ustawione warstwy z biegiem h. 5·40 Półn. 42° lub h. 7·20 Połud. 85°, w samym zaś Cieklinie występował wyraźnie kompleks bardzo pogiętych, pofałdowanych i pousuwanych łupków, margli piaszczystych i ilastych piaskowców, w którym to kompleksie można było koło kościoła odczytać najróżnorodniejsze kierunki warstw: h. 1·40 Półn. 10°, h. 4 Półn. 20°, h. 6 Połud. 30°, h. 10 Połudn. 20°, i h. 11 Połudn. 30°.

W pobliżu dworu Cieklińskiego są te, niewątpliwie górnoeoceńskie warstwy bardzo dobrze w potoku odsłonięte, jako kruche, równoziarniste bogate w łyszczyk piaskowce, ułożone w gru-

bych ławicach. Tu znajdywał się w roku 1881 jeden dawno opuszczony szyb naftowy, w potoku zaś pokazywały się wszędzie nader bogate ślady oleju. Bieg warstw w tym punkcie był h. 8·20 Połud. 20°. i h. 9·40 Połud. 32°.

Dalej ku południowi na drodze do Żmigrodu wysterczają w potoku Bednarka kruche strzałkowate łupki piaskowcowe, piaszczyste łupki marglowe oraz ilaste piaskowce naprzemianległe z szarymi drobnoziarnistymi kruchymi łupkami i biegiem h. 8·10 Połud. 12° lub h. 9·40 Połud. 40°.

Bardzo ciekawe odsłonięcia spotyka się dalej ku południowi przy moście gościńca Dukielsko-Gorlickiego na potoku Bednarce. Wysterczają tam w łożysku potoku grube warstwy twardych drobnoziarnistych piaskowców z żyłami kalcytu i odłamem muszlowym i biegiem h. 4 Połud. 25° lub h. 3·45 Połud. 45°. Ciągną się te warstwy trochę dalej w potoku z tym samym biegiem i upadem tylko bardziej stromym: h. 3·40 Połud. 52° i dopiero kilkaset kroków dalej w górę potoku pojawiają się inne typy petrograficzne t. j. czerwone i zielonawo-niebieskawe a nawet pstre iły łupkowe z upadem północnym h. 3·10 Półn. 40° lub h. 3·40 Półn 40°. Iły te są w odkrywce poziomo ścięte i nad nimi leży żwir dyluwialny, wśród którego charakterystycznie odbija niezbyt gruba — do 20 ctm. grubości — jedna czarna warstwa, jak gdyby zabarwiona bituminem albo humusem.

W pobliżu ostatnich ku wschodowi domów wsi Bednarki znajdują się na południowej stronie gościńca przy punkcie mierniczym 358 mtr. wyborne odsłonięcia w gruboławiconych różnorodnych piaskowcach okazujących bieg h. 4·40 Półn. 32° i h. 5 Półn. 48°. Jestto kompleks równoziarnistych, glaukonitycznych i nieco zwietrzałych piaskowców, na których leżą najpierw ławice kruche, bardzo gruboziarniste prawie konglomeratyczne z wejrzeniem t. z. „średniej grupy", a wreszcie całkiem kruche warstwy piaskowców z białemi plamami i wielkiemi ziarnami kwarcu oraz zwietrzałymi hieroglifami po stronie północnej. W samym stropie odkrywki leżą wreszcie zielonawo żółte lub brunatne, ilaste, sypkie łupki marglowe znacznej miąższości. W ogóle biorąc mamy tutaj t. j. od mostu na Bednarce aż po punkt mierniczy 358 metr. silny rozwój siodłowato ustawionych górnoeoceńskich pokładów hieroglifowych, przypominających żywo piaskowce z Olchowca koło Ropianki, będących tylko w dalszem stadyum zwietrzenia aniżeli piaskowce Olchowca.

Analogiczne zupełnie pokłady t. j. czerwone i zielonawo-szare iły łupkowe potężnej grubości, spotykamy dalej na wschód wsród wsi Woli Cieklińskiej, gdzie gościniec koło punktu mierniczego 341 metr. przechodzi przez mały potok spływający z pra-

wego boku do Bednarki, a przy samym ujściu tegoż potoku widzieć można było w r. 1881 na starej ogromnej wodą wypełnionej hałdzie wyraźne łupki strzołkowate z żyłami kalcytu oraz brunatne manganowe sferosyderyty. Jeszcze dalej ku wschodowi przy karczmie Sieniawa i punkcie mierniczym 377 metr. wysterczają w małym pagórku po południowej stronie gościńca zaokrąglone i zwietrzałe głowice warstw gruboziarnistego kruchego, ortoklaz zawierającego piaskowca. W około leżą zwaliska i żwirowiska dyluwialne i owe wychodnie piaskowca wyzierają jak gdyby odosobniona rafa lub olbrzymi blok otoczony w dyluwium.

Dalej ku południowi lub zachodowi iść nie potrzebujemy; sąsiednia okolica Folusza opisaną już jest w rozdziale piątym (str. 82), zachodnie zaś z Bednarką graniczące okolice Krygu były obszernie omawiane w rozdziale pierwszym (str. 15).

ROZDZIAŁ ÓSMY.

Pogląd ogólny.

Opisany w poprzednich rozdziałach obszar karpacki należy do najlepiej znanych, najdawniej i przez największą ilość badaczy opisywanych okolic galicyjskich Karpat i dzisiaj rozporządzamy już wcale bogatą literaturą geologiczną tych okolic, ważnych także w pierwszej linii dla kraju pod względem ekonomicznym t. j. dla górnictwa oleju skalnego. Pomimo to i praca niniejsza reasumująca niejako tak szczegółowe dawniejsze własne badania jak i rezultaty poszukiwań innych autorów, musi mieć tylko chwilowe znaczenie na krótszy lub dłuższy przeciąg czasu i żadną miarą za ostatnie słowo, zamykające niejako seryę studyów i badań uchodzić nie może i nie chce. Naszkicowane we wstępie niezależne od autora przeszkody spowodowały opóźnienie publikacyi tych map zdjętych w znacznej części przed pięciu, dwunastu, a nawet piętnastu laty, i stąd też musiały wyniknąć liczne i dotkliwe braki, wywołujące miejscami niezgodność między mapą a tekstem objaśniającym i nadające tak mapie jak i tekstowi cechę pewnej ułomności i prowizoryczności.

Przedewszystkiem prowizorycznym jest podział stratygraficzny zastosowany na mapach. Rozróżniliśmy tam od dołu idąc: warstwy inoceramowe, czerwone iły, warstwy menilitowe, piaskowiec ciężkowicki, górny eocen bez bliższego oznaczenia oraz piaskowiec magórski, i zaliczyliśmy jeden tylko najniższy kompleks warstw inoceramowych do formacyi kredowej, resztę zaś do górnego eocenu lub dolnego oligocenu.

Podział ten przedstawia niewątpliwie pewien postęp od r. 1880, kiedy okolice Gorlic, Grybowa, Jasła i Krosna stały się po raz pierwszy polem badań dla geologów krajowych i pozakrajowych, ale w żadnym razie nie jest on ostatecznym i będzie musiał być wielokrotnie uzupełnionym, prawdopodobnie nawet w najbliższym czasie. Z tego też punktu widzenia należy zapatrywać się na wydzielone na mapach poziomy stratygraficzne i na kilka uwag objaśniających, jakie tutaj chcemy dołączyć.

Warstwy inoceramowe, uważane w r. 1880 zgodnie z zapatrywaniami geologów zakładu państwowego we Wiedniu za dolną kredę, na podstawie nowszych, głównie poza Galicyą znalezionych skamielin muszą być dzisiaj zaliczane i to prowizorycznie tylko do kredy środkowej i wyższej.

Warstwy te składają się ze strzołkowatych, drobnoziarnistych muszlowatych piaskowców i łupków piaskowcowych, leżą zazwyczaj odsłonięte tylko w dolinach głębszych lub przynajmniej w niewielkich po nad niemi wysokościach i przykryte są najczęściej czerwonymi lub sinymi iłami łupkowymi, albo też warstwami menilitowemi.

One to były w bardzo wielu punktach wydzielane dawniej przez radcę Paula i dra. Tietzego jako t. zw. „warstwy ropianieckie“, która to nazwa dzisiaj utrzymać się nie da z uwagi, iż w Ropiance piętro inoceramowe bynajmniej nie jest charakterystycznem, iż tam dotąd ani jednego ułamka inoceramu nie znaleziono, a przeciwnie stwierdzono w znacznej nawet głębokości otwornice takie, jakie w innych punktach znachodzą się w górnym eocenie.

W naszym obszarze t. j. w okolicy Gorlic, Grybowa, Krosna i Dukli znalazły się w tych warstwach ułamki skorup inoceramowych — w Ropie, Kwiatoniu, Siarach, Ropicy ruskiej, Świerzowej i wielu innych jeszcze punktach, a większe, gatunkowo oznaczalne prawie całe skorupy tylko w Ropie i Kwiatoniu. W tej ostatniej miejscowości znalazł się także na skorupie inoceramu mały amonit — prawdopodobnie *Phylloceras* z grupy *Rouyanum* Orb. — i na tych inoceramach, amonicie i kilku nieoznaczalnych resztkach ostryg kończy się szczupły bardzo szereg skamielin tego kompleksu.

Phylloceras Rouyanum znachodzi się w kredzie od neokomu aż do cenomanu, inoceramy zaś, o ile w ogóle oznaczyć się dadzą, należą do grupy *Inoceramus Haueri* Zugm. znachodzonego w piaskowcach okolic Wiednia, który to inoceram niezaprzeczone pokrewieństwo okazuje z grupą *Inoceramus Cripsi* Mant. lub *Inoc. Cuvieri* Sow., występującą głównie w górnej kredzie w turonie lub senonie.

W ostatnich latach w warstwach hieroglifowych okolic Wiednia znaleziono oprócz inoceramów dwie inne skamieliny, wskazujące również na wierzchnią t. j. na środkową i górną kredę. Prof. Toula znalazł [1]) w r. 1893 na Kahlenbergu okaz amonitu *Acanthoceras Mantelli* Sow., a dr. Redlich opisał [2]) w r. 1895 ząb ryby *Ptychodus granulosus* n. sp., znaleziony przez dra. Starkla w okolicy Hütteldorfu, a pokrewny bardzo znanemu z turonu i senonu *Ptychodus polygyrus* Agass.

Mnożą się zatem coraz bardziej skamieliny, wskazujące bądź w karpackim, bądź w wiedeńskim piaskowcu na środkową i górną kredę.

Główną wagę możnaby tutaj przywiązywać do znachodzenia się *Acanthoceras Mantelli* Sow., gatunku bardzo charakterystycznego, wyraźnego i łatwego do poznania. Znanym on jest już z kilku punktów europejskiego flyszu. Prof. Alth znalazł [3]) go bardzo już dawno na Bukowinie, prof. Toula, jak już mówiliśmy, na Kahlenbergu pod Wiedniem, Capellini opisał [4]) i odrysował typowy jego okaz z okolicy Reggio, Carlo de Stefani opisał [5]) analogiczne formy *Acanthor. conf. Mantelli* i *Acanth. conf. navicularis* z okolic Florencyi, a nadto znanym jest *Acanth. Mantelli* z pokładów flyszowych Rumunii i Bałkańskiego półwyspu.

Amonit ten byłby absolutnie rozstrzygającym co do wieku pewnych kompleksów flyszu, tak dalece charakterystycznem jest jego występowanie w kredzie nieflyszowej, ale mimowoli nasuwa się pytanie, czy on tam, gdzie został znaleziony, leżał istotnie na

---

[1]) Franz Toula. Ein Ammonitenfund (Acanthoceras Mantelli Sow.) im Wiener Sandstein des Kahlengebirges bei Wien. (Neues Jahrb. für Mineral. Geol. u. Palaeont. 1893. II. Band).

[2]) Dr. K. A. Redlich. Ein Ptychoduszahn im Wiener Sandstein von Hütteldorf. (Jahrb. Geolog. Reichs. 1895 pag. 219).

[3]) Dr. Ladislaus Szajnocha. Ueber eine cenomane Fauna aus den Karpathen des Bukowina (Verhandl. Geolog. Reichs. 1890 pag. 87).

[4]) Giovanni Capellini. Il cretaceo superiore e il gruppo del Priabona nell' Apennino settentrionale. (Memorie dell' Academia delle Science dell' Istituto di Bologna. 1884).

[5]) Carlo de Stefani. Studii paleozoologici nella creta superiore e media dell' Apennino settentrionale. (Atti della R. Academia dei Lincei. Roma, 1885, pag. 73) z 2 tablic, oraz

C. d. Stefani. Verzeichniss von Fossilien der oberen und mittleren Kreide im Nördlichen Apennin. (Verhandl. Geolog. Reichs. 1883, p. 43).

pierwotnem łożysku, nie zaś może naniesiony z warstw starszych zupełnie innych.

Wątpliwości tego rodzaju muszą nasuwać ułamki i okruchy najwyraźniejszych inoceramów, znalezione obok lub razem z numulitami i otwornicami górnoeoceńskiemi we Wrocance koło Bóbrki, w Barwinku koło Dukli, w Harklowej koło Jasła, a nawet w Woli Łużańskiej pod Gorlicami.

W tem zatem leży trudność zdecydowania stanowczego, do której formacyi należą pokłady, zawierające bądź *Acanth. Mantelli*, bądź ułamki inoceramów leżące w warstwach hieroglifowych, niczem prawie nie różnych od pokładów niewątpliwie górnoeoceńskich.

Cztery hipotezy mogą tutaj w grę wchodzić, t. j.: albo warstwy zawierające inoceramy tak całe jak w ułamkach, należą wszystkie istotnie do formacyi środkowej i górnej kredy, albo inoceramy nie są ograniczone tylko do samej kredy, lecz mogły żyć także w trzeciorzędzie dolnym, albo skorupy te wszystkie, znachodzone tak dobrze w Galicyi, jak w okolicach Wiednia lub Apeninie północnym, leżą wszystkie nie na pierwotnem, lecz na drugorzędnem łożysku, naniesione z jakichś w górnoeoceńskiej epoce zniszczonych pokładów kredy północnoeuropejskiej, albo wreszcie warstwy zawierające inoceramy należą w części do prawdziwej kredy, w części zaś do górnego eocenu i dolnego oligocenu.

Pierwsza hipoteza dotychczas przez bardzo wielu geologów jak Paula, dra. Tietzego, Stura [1]), Fuggera [2]), Boehma [3]), Carla de Stefani i innych jako pewnik uważana, tak długo tylko mogła panować bezwzględnie, dopóki nie znalezione zostały bardzo małe co prawda, ale bądź co bądź wyraźne okruchy skorup inoceramowych razem lub obok otwornic najniewątpliwiej eoceńskich, względnie oligoceńskich.

W terenie opisanym w niniejszym tekście znamy już kilka takich punktów, skąd posiadamy okruchy skorup inoceramowych znalezione obok numulitów lub orbitoidów. Tymi punktami są Harklowa (str. 9), Wola Łużańska (str. 22), Wrocanka koło Bóbrki (str. 105) i Barwinek (str. 120), w których to wszystkich miejscowościach znalazły się numulity, t. j. bądź *Num. Boucheri*, bądź *Num. Tchihatcheffi*, bądź wreszcie *Num. budensis* i *Num. Roualti*.

Numulity te nie pozostawiają żadnej co do wieku tych warstw wątpliwości, wynika z tego faktu zatem, że znalezienie od-

---

[1]) D. Stur. Eine flüchtige, die Inoceramen-Schichten des Wiener Sandsteins betreffende Studienreise nach Italien. (Jahrb. Geolog. Reichsanst. 1889).

[2]) Fugger E. und C. Kastner. Naturwissenschaftl. Beobachtungen aus und über Salzburg. Salzburg 1885.

[3]) Joh. Boehm. Die Kreide Bildungen des Fürberges und Sulzberges bei Siegsdorf in Oberbayern. (Palaeontographica Band XXXVIII, 1891).

osobnionych mniejszych ułamków skorup inoceramowych nie wystarcza wcale do oznaczenia wieku pokładów karpackich, czyli że inoceramy mogą się we flyszu znachodzić także na drugorzędnem łożysku.

Hipoteza druga, że inoceramy same przez się nie dowodzą jeszcze wieku kredowego byłaby bardzo ponętną i już nie jeden z badaczy, n. p. dr. Hilber [1]) myślał niewątpliwie o tem, że skorupy posiadające wygląd i strukturę inoceramową mogłyby także należeć do innych małż, żyjących jeszcze w eocenie lub oligocenie, n. p. do rodzaju *Pinna*.

Przypuszczenie to znachodziłoby swe poparcie i w tem, że absolutnie identycznych skorup inoceramowych z prawdziwej kredy i z pokładów flyszowych przecież nie znamy, jak to stwierdził [2]) n. p. przed paru laty najlepszy znawca inoceramów północnoeuropejskiej kredy, prof. Schlüter. Podobne one są wielokrotnie — to prawda — do skorup *Inoceramus Cripsii* lub *Cuvieri*, ale ileż to zresztą skorup małż bywa do siebie podobnych, należąc przecież do zupełnie innych rodzajów lub rodzin. Gdyby tylko inoceramy same znachodziły się w warstwach hieroglifowych, wtedy możnaby hipotezę tę — acz z pewnem wahaniem — przecież przyjąć, ale tak nie jest, obok nich lub z nimi znachodzą się, chociaż bardzo rzadko amonity lub zęby ryb niewątpliwie kredowych. W Kwiatoniu koło Ujścia Ruskiego (str. 34) znaleźliśmy na skorupie inocerama małego amonita z grupy *Phylloceras Rouyanum*, prof. Toula znalazł na Kahlenbergu obok inoceramowych warstw *Acanthoceras Mantelli*, Carlo de Stefani opisuje cały szereg amonitów jak *Turrilites costatus* Lam., *Crioceras Pilae* Stef., *Desmoceras Austeni* Sharpe, *Schloenbachia tricarinata* Orb. etc. etc., z warstw, które także inoceramy (*Inoc. Crispi* i *Inoc. Cuvieri*) zawierają, więc te znachodzenia chyba wystarczą do obalenia hipotezy o istnieniu inoceramów także w eocenie lub oligocenie, i zmuszają do traktowania ich jako typów zoologicznych właściwych prawdziwej kredzie.

Trzecia hipoteza tłómacząca znachodzenie się wszystkich w ogóle inoceramów ułożeniem na drugorzędnem tylko łożysku, uśmiechałaby się bardzo, dzisiaj zwłaszcza, kiedy badania mikroskopowe coraz liczniejsze odkrywają w pokładach karpackich trzeciorzędowe fauny otwornicowe i kiedy flysz coraz bardziej ścieśnia się w granice górnego eocenu i dolnego oligocenu.

Czyż można jednak przyjmować, iż całe nieuszkodzone skorupy inoceramów długie na 20, 30 lub 40 centym., przytem bardzo cienkie, zaledwie na parę milimetrów, znachodzone w okolicy Wiednia —

---

[1]) Dr. Hilber Vinzenz. Die Randtheile der Karpathen bei Dębica, Ropczyce und Łańcut. (Jahrb. Geolog. Reichs. 1885) pag. 409.

[2]) D. Stur. Zur Kenntniss der Verhältnisse im Steinbruche bei Mietniów im Südosten bei Wieliczka. (Verhandl. Geolog. Reichs. 1889) pag. 215.

a w tych kwestyach cały flysz europejski należy równocześnie okiem objąć — Salzburga, Florencyi lub Modeny wcale nie rzadko, były tak dziwnie szczęśliwie przyniesione z pokładów prawdziwej kredy i osadzone nienaruszone prawie w warstwach piaskowców nieraz wcale gruboziarnistych? Pojedyncze małe ułamki lub okruchy mogą się znachodzić na drugorzędnem łożysku nawet obok ziaren granitu lub innych skał krystalicznych, to rzecz prosta i naturalna, ale niemożliwem jest przypuszczać, iżby skorupy tak kruche, tak wielkie i stosunkowo biorąc tak dobrze zachowane i wcale nierzadkie — n. p. w okolicy [1]) Wiednia lub Salzburga — mogły być wszystkie nie na pierwotnem lecz na drugorzędnem łożysku.

Pozostaje zatem tylko czwarta hipoteza jako jedyna chyba, przypuszczająca, że we flyszu mogą być prawdziwe pokłady formacyi dolnej, środkowej i górnej kredy z inoceramami pierwotnymi, obok utworów górnoeoceńskich lub dolnooligoceńskich z inoceramami takimi samymi lub podobnymi na drugorzędnem łożysku. Hipoteza ta — mówmy szczerze — dla geologa kartującego i stratygrafa najnieprzyjemniejsza, gdyż pozbawiająca go jednego z niewielu kryteryów do oznaczania wieku pokładów karpackich, godzi jedyna liczne sprzeczności zachodzące przy rozwikłaniu tej tak skomplikowanej kwestyi i musi być na razie przyjętą bez względu na niewygodne skutki wypływające z takiego tłómaczenia znachodzenia się inoceramów w różnych widocznie warunkach a przecież w pokładach petrograficznie identycznych albo przynajmniej nader podobnych.

W tem też pojęciu rzeczy i z temi zastrzeżeniami wydzieliliśmy na mapach objętych niniejszym zeszytem Atlasu piętro inoceramowe, zastrzegając wyraźnie, iż wyznaczenie to może być w przyszłości znacznie zmienionem, o ile by się znalazły w tych pokładach otwornice eoceńskie lub o ile późniejsze może odkrycia wykazałyby niewątpliwy stosunek t. zw. inoceramowych warstw do ich stropu i spągu t. j. do pobliskich piaskowców może numulitowych lub łupków menilitowych.

W petrograficznem określeniu tego poziomu, mamy tutaj do czynienia z twardymi cienko warstwowanymi strzołkowatymi piaskowcami, bogatymi w łyszczyk i w hieroglify zazwyczaj drobne, oraz z łupkami piaskowcowymi również twardymi i muszlowatymi przechodzącymi miejscami w ilaste iły łupkowe. Czerwone łup-

---

[1]) Porówn. n. p.: Heinrich Zugmayr. Ueber Petrefactenfunde aus dem Wiener Sandstein des Leopoldsberges bei Wien. (Verhandl. Geolog. Reichsanst. 1875 pag. 292).
lub: Franz Toula. Neuer Inoceramenfund im Wiener Sandstein des Leopoldsberges bei Wien. (Verhandl. Geolog. Reichsanstalt 1886 pag. 127).

kowe iły — zaznaczamy to z góry — występujące wielokrotnie w pobliżu lub nad warstwami inoceramowemi, należą już, o ile to dzisiaj da się z pewnością oznaczyć, do eocenu i oligocenu, żadną zaś miarą do kredy chociażby nawet w prowizorycznem jej pojmowaniu.

Miąższości warstw inoceramowych, których spągu w naszym terenie nie znamy, dokładnie określić nie można. W każdym razie o ile da się to stwierdzić w głębszych dolinach, gdzie warstwy inoceramowe przedewszystkiem często się pojawiają, miąższość ich wynosi zwykle do kilkudziesięciu: 40, 50 lub 60 metrów.

Czerwone iły rozpoczynające zazwyczaj seryę górnoeoceńskich pokładów, leżą na pokładach inoceramowych kilkakrotnie się powtarzając i rozdzielone warstwami mniej lub więcej grubemi łyszczykowych drobnoziarnistych piaskowców.

Wiek ich górnoeoceński względnie dolnoligoceński — nie może ulegać wątpliwości. Najpierw stoją one często w najściślejszym związku z piaskowcami zawierającemi wyraźne numulity n. p. w Ropie koło Grybowa, a dalej dostarczyły one z kilku punktów fauny otwornicowej zupełnie analogicznej do fauny iłów septaryowych północno-zachodnich Niemiec. Przedewszystkiem bogatą faunę z takich czerwonych iłów — aczkolwiek z wyższego, gdyż już nad menilitami leżącego poziomu — odkrył i opisał[1]) dr. Grzybowski z Wadowic, oznaczywszy stamtąd 112 gatunków, wskazujących według niego na dolną część piętra tongryjskiego t. j. na spąg iłów septaryowych zachodnich Niemiec.

Inne czerwone iły nie były wprawdzie dotąd tak dokładnie i systematycznie badane jak te z Wadowic, o ile jednak znaleziono w nich otwornice, o tyle okazały i one także faunę podobną, w każdym razie górnoeoceńską lub dolnooligoceńską. I tak n. p. iły z Ropianki, (str. 99) z Bóbrki, (str. 111) Wietrzna (str. 111), oraz Iwonicza (str. 130) zawierały najczęściej:

Dendrophrya sp.
Rhabdammina subdiscreta Rzk.
" *abyssorum* Brady.
" *linearis* Brady.
Rheophax ovulum Grzyb.
" *duplex* Grzyb.
" *guttifera* Brady.
Ammodiscus charoides P. et Jon.
" *irregularis* n. sp.
Trochammina vermetiformis n. sp.
" *coronata* Reuss.

---

[1]) J. Grzybowski. Otwornice czerwonych iłów z Wadowic. (Rozpr. Akademii Umiejętności w Krakowie. Wydz. matem. przyrodn. 1896).

czyli gatunki znachodzące się w innych miejscowościach jak w Wadowicach lub Harklowej razem z wyraźną fauną oligoceńską.

Miąższość iłów czerwonych bywa bardzo różną, od kilku do kilkudziesięciu metrów, razem z przedzielającymi je piaskowcami, dosięga nawet grubości — jak w Bóbrce n. p. — 150 do 200 metr.

Piaskowce numulitowe, jakkolwiek nie wydzielone osobno na mapach, muszą osobno być omówione jako poziom nader ważny i rozstrzygający, będący zazwyczaj w bardzo ścisłym związku z czerwonymi iłami lub warstwami menilitowemi. Poziom ten — pomijamy iły szare także czasami zawierające numulity — został stwierdzony w naszym obszarze w Harklowej, w Ropie, Woli Łużańskiej, we Wrocance, w Foluszu i pod Barwinkiem.

Z wszystkich tych miejscowości razem wziętych znamy następujące numulity i orbitoidy:

Nummulites *Boucheri* de la Harpe.
„ *semicostata* Kaufm.
„ *Tchihatcheffi* d'Arch.
„ *Budensis* Hantk.
„ *Lucasana.* Defr.
„ *conf. Guettardi* d'Arch.
„ *Roualti* d'Arch.

Orbitoides *papyracea* Boub.
„ *dispansa* Sow.
„ *nummulitica* Gümb.
„ *stellata* d'Arch.
„ *stella* Gümb.
„ *aspera* Gümbel.

Szereg powyższy numulitów, wystarczający zupełnie do stwierdzenia górnoeoceńskiego lub dolnooligoceńskiego wieku warstw odnośnych, każe nadto przypuszczać, iż piaskowce numulitowe występywać muszą w kilku stratygraficznie różnych horyzontach. Tak ułożenie jak i charakter petrograficzny warstw numulitowych potwierdza najzupełniej to przypuszczenie. Co najmniej dwa horyzonty numulitowe należy w naszym obszarze wyróżnić: jeden z Ropy i zpod Barwinka, drugi z Wrocanki i Harklowej.

Pierwszy zawiera *Num. Lucasana*, *Num. Roualti*, *Num. aff. Guettardi* i składa się z piaskowców bardzo gruboziarnistych nieraz z ziarnami granitu czerwonego, drugi zawiera głównie *Num. Boucheri*, *Nam. Tchihatcheffi* i *Num. budensis*, składając się z piaskowców drobnoziarnistych nieraz łupkowych, leżących na przemian z łupkami piaskowcowymi bogatymi w łyszczyk.

Do pierwszego poziomu należałyby miejscowości: Ropa (str. 27), Barwinek (str. 120) oraz Dziedzicowe pod Żywcem, o któ-

rem mówiliśmy [1]) w piątym zeszycie Atlasu geologicznego Galic. przy omawianiu okolic Żywca, do drugiego Harklowa (str. 9), Cieklin, Wola Łużańska, Szalowa, Dominikowice, Kobylanka, Wrocanka i Folusz (str. 105).

Piaskowce numulitowe pierwszego poziomu dotykają bezpośrednio prawie najdolniejszych czerwonych iłów, piaskowce drugiego poziomu stoją często chociaż nie zawsze w pobliżu czarnych liściastych łupków lub rogowców menilitowych.

Pierwszy ten horyzont można uważać za górnoeoceński, drugi za dolnooligoceński, jakkolwiek zaznaczyć trzeba dobitnie, iż różnica ta stratygraficzna nie zawsze jest zupełnie wyraźna i że w każdym razie odległość chronologiczna obu horyzontów nie jest zbyt wielką.

Grubość pierwszego poziomu jest nader mała, wynosi zaledwie 2 do 3 metrów, drugiego zaś jest o wiele większa co najmniej 15 do 20 metrów, a może nawet jeszcze o wiele większą, gdyż kompleks ten petrograficznie ściśle złączony ze stropem i spągiem nie da się ostro wydzielić od podobnych zupełnie piaskowców łupkowych, beznumulitowych.

Warstwy menilitowe zajmują w naszym terenie bardzo wielkie przestrzenie i odgrywają doniosłą, prawie dominującą rolę. Od północy od Jasła począwszy, widzimy ciągnące się długie i szerokie miejscami pasy warstw menilitowych aż na południe w pobliże granicy galicyjsko-węgierskiej. Tak dobrze na pagórkowatem Podkarpaciu okolic Jasła, Krosna i Gorlic jak i wśród wyniosłych pasm górskich okolicy Grybowa, Małastowa, Żmigrodu, Dukli, Ropianki i Komańczy widzimy je rozwinięte w mniejszych lub większych wysokościach hypsometrycznych w większej lub mniejszej, zawsze wszak o bardzo znacznej miąższości.

Pod względem petrograficznym składają się warstwy menilitowe w pierwszej linii z czarnych lub brunatnych liściastych łupków ilastych z nalotami ałunów i kryształkami gipsu, z czarnych lub ciemnych, nieraz wstęgowanych twardych rogowców i hydraulicznych, jasnych margli wapnistokrzemionkowych, w drugiej zaś linii z piaskowców drobno lub gruboziarnistych, łupków szarych bez [illegible] wapiennych margli łupkowych lub [illegible] białawo-żółtawych wapieni marglowych.

Resztki ryb [illegible] a przedewszystkiem [illegible] nader często w czarnych łupkach liściastych i ubolewać [illegible] [illegible] rezerwał ryb z warstw menilitowych [illegible] w posiadaniu dra. Zygm. Bo-[illegible] w San Giuliano pod Pizą dotąd nie został opracowany [illegible] wyzyskowanym.

[1]) Szajnocha: Tekst [illegible] do piątego zeszytu Atlasu geologicznego. Kraków 189[illegible] str. [illegible]

Z materyału znajdującego się w Gabinecie Geologicznym Uniw. Jagiell. dały się oznaczyć następujące ryby:

Scopeloides glaronensis Wettst. (z pod Grybowa).
Clupea aff. minima Agass. Lapiguz pod Jasłem.
„ „ *minuta* Agass. „
Semionotus polysarcus Kramb. „
Lepidopus dubius Heckel. (Rogi koło Bóbrki.)
„ *leptospondylus* Heckel. „
Meletta crenata Heckel. „

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, iż wśród warstw menilitowych należy odróżnić kilka stratygraficznie różnych chociaż petrograficznie podobnych lub identycznych horyzontów i w naszym terenie dadzą się pod tym względem wydzielić co najmniej trzy poziomy warstw menilitowych: najniższy z Grybowa, drugi średni z Bóbrki, Wietrzna, Iwonicza etc., trzeci względnie najwyższy z Hyrowy, Mszany i Żyndranowej. Pomiędzy tymi trzema poziomami są wszakże bardzo liczne acz powolne przejścia i niemal wszystkie typy petrograficzne utworów karpackich — niewyłączając piaskowców hieroglifowych — znachodzą się wśród warstw menilitowych z konieczności tak szeroko pojętych. Miąższość całego kompleksu tych warstw jest bardzo znaczna, co najmniej jakich 200 do 300 a może i 400 metrów, licząc w to już i wkładki piaskowców rozdzielające poszczególne typowe kompleksy łupków i rogowców menilitowych.

Ciężkowicki piaskowiec obejmuje piaskowce bardzo gruboziarniste nieraz zlepieńcowate, nader gruboławicone albo bryłowe. Ziarna białego lub jasnego kwarcu dochodzą wielkości orzechów laskowych lub włoskich i są zazwyczaj dość luźnie i słabo tylko zlepione masą ilastą łatwo wietrzejącą, tak że piaskowiec rozpada się łatwo i tworzy zwaliska lub rumowiska bardzo charakterystyczne. Miąższość warstw bywa bardzo różną od 2 i 3 do kilku i kilkunastu metrów, przyczem ukośnie do powierzchni warstw przebiegają liczne mniejsze lub większe, rzadko zupełnie równoległe pęknięcia, które rozdzielają warstwy na nieforemne wielkie bloki i bryły mogące wielokrotnie w błąd wprowadzić co do istotnego uwarstwowania.

Piaskowiec Ciężkowicki zawierający często wkładki sypkich, kruchych nieraz czarnych lub ciemnych łupków piaszczystych, nie rzadko ze zwęglonemi resztkami roślin, przedziela najczęściej większe kompleksy warstw menilitowych, tworząc więc tak jak i one dwa lub więcej nawet horyzontów o różnem położeniu stratygraficznem. Poziomy te na razie nie dadzą się bliżej określić i stąd też utwory wydzielone pod nazwą piaskowca Ciężko-

wickiego mogą obejmywać różne nieco co do wieku horyzonty, petrograficznie podobne lub identyczne.

Cechami petrograficznemi i charakterystycznem krajobrazowem występowaniem da się on łatwo wyróżnić od innych typów karpackiego eocenu lub oligocenu. Skamielin w naszym terenie oprócz nieoznaczalnych bliżej resztek roślinnych i ułamków *Litothamnium* dotąd on nie dostarczył. Głównie składa on północne okolice Bobowy, Biecza, Krosna, Iwonicza i Bukowska, tworząc wyniosłe dość regularnie przebiegające grzbiety, nie brak go wszakże i w południowych okolicach Polan, Muszyny, Koniecznej i Jaślisk.

Miąższość ogólna jest bardzo znaczną, dochodzi co najmniej 60, 80, 100 a może nawet i powyżej 100 metrów.

Górny eocen bez bliższego określenia wydzieliliśmy na mapach jako poziom prowizoryczny tam, gdzie co do ułożenia względnego dotyczących piaskowców odnośnie do warstw menilitowych nie mogliśmy nabrać dostatecznej pewności. Są to zazwyczaj piaskowce drobnoziarniste z wkładkami łupków ilastych, łyszczykowe, rzadko hieroglifowe bez wybitnego charakteru, któryby je od innych lepiej scharakteryzowanych poziomów potrafił wyróżnić. Miąższość ich zazwyczaj — dla braku wyraźnego stropu lub spągu — nie da się bliżej określić, w każdym razie nie jest zbyt małą i wynosi może jakich kilkadziesiąt metrów.

Skamielin nie dostarczyły one dotąd żadnych prócz okruchów alg wapiennych z rodzaju *Litothamnium*, wystarczających tylko do oznaczenia w najgrubszych zarysach wieku eoceńskiego. W naszym terenie musieliśmy do tego prowizorycznego poziomu zaliczyć przedewszystkiem piaskowce okolic Zagórzan, Grybowa, Krosna, Grabu, Polan i Bukowska.

Magórski piaskowiec dawno wydzielany przez Paula, dra. Tietzego i krajowych geologów obejmuje najwyższe w ogóle, ponad górnemi warstwami menilitowemi leżące piaskowce karpackie i musi na razie także być uważanym za wyróżnienie prowizoryczne. Głównie składa się on z drobnoziarnistych cienko uławiconych łupkowych piaskowców z licznemi wkładkami szarych ilastych łupków i najczęściej tworzy kompleksy łagodnie albo prawie poziomo nawet ułożone, występujące na wysokich lub najwyższych pasmach granicznych. Cechy petrograficzne są raczej negatywne niż pozytywne t. j. nie bywa piaskowiec magórski ani numulitowym ani bryłowym ani zlepieńcowym, nie zawiera skamielin, w hieroglify jest ubogim.

Miąższość może być dosyć znaczną, kilkudziesięciu metrów co najmniej, z czego przynajmniej połowa jeśli nie więcej przypada

na łupki różnego wyglądu zawsze jednak bardzo ilaste. Ściśle zatem biorąc nie należałoby mówić o piaskowcu magórskim, lecz o warstwach magórskich. Kompleks ten w naszym terenie dobrze widoczny w okolicach Muszynki, Wysowy, Ożenny, Czeremchy i Łupkowa będzie musiał być w bliskiej przyszłości rozdzielonym na kilka bliżej określonych poziomów.

Tektonika utworów karpackich nie różni się w naszym terenie w niczem od budowy i ułożenia pokładów w innych okolicach Karpat galicyjskich. Pokłady głębsze są zazwyczaj silnie pofałdowane i pogięte, a nawet połamane, i tworzą liczne mniej lub więcej strome siodła i żłoby. Wierzchnie pokłady okazują ułożenie spokojniejsze, zwłaszcza tam, gdzie większe ławice piaskowców lub chociażby tylko jednolite kompleksy łupków nie przedstawiały przy kontrakcyi i fałdowaniu różnych co do siły oporów w nacisku. Na grzbietach i szczytach leżą zazwyczaj warstwy bardzo łagodnie lub nawet poziomo ułożone, dotknięte zaledwie tu i owdzie rzadkimi i niewysokimi krótkimi uskokami.

Dłuższych linii tektonicznych t. j. linii uskoków w naszym terenie nigdzie nie mogliśmy stwierdzić stanowczo. Tak zwane linie naftowe wytyczane nieraz na znaczne odległości uważać należy w wielu wypadkach za ślady odkrytych siodeł, wielokrotnie ciągnących się istotnie mniej lub więcej wyraźnie na dłuższej przestrzeni.

O występowaniu oleju skalnego mówiliśmy już przy opisie okolicy Gorlic (str. 44) Jasła i Krosna i nie potrzebujemy chyba poruszać ponownie tutaj tej kwestyi, mającej tak bogatą zresztą starszą i nowszą literaturę. Nie ulega dzisiaj najmniejszej wątpliwości, że karpacki olej skalny jest zwierzęcego t. j. rybiego pochodzenia i że występowanie oleju jest w najściślejszym związku z występywaniem znanych powszechnie czarnych lub brunatnych łupków żywicznych piętra menilitowego. One to są punktem wyjścia i miejscem pochodzenia oleju skalnego, który spływając w niższe miejsca w miarę tekstury petrograficznej skał sąsiednich lub odpowiednio do przebijających je pęknięć i szczelin dostawał się w piaskowce i łupki pobliskie, nasiąkając w ich pory lub zbierając się w próżniach powstałych przy fałdowaniu pokładów. Gazy wywiązujące się z oleju przy wyższej cokolwiek ciepłocie a przedewszystkiem przy bardzo znacznem ciśnieniu w głębszych warstwach, wypędzają go na powierzchnię, skoro otworzy się ujście dla nich w szybach lub otworach świdrowych i natem polegają wybuchy oleju, wyczerpujące się w miarę, jak zmniejsza się napięcie gazów oraz wyczerpuje ilość oleju.

Większe ilości oleju znachodzą się zazwyczaj w pobliżu większych i rozleglejszych siodeł pokładów podmenilitowych, gdyż tam mogły potworzyć się większe próżnie, w które spłynął olej powstały pierwotnie w górnych pokładach. Piaskowiec porowaty jest nieraz naturalnym zbiornikiem oleju, rzadko jednak bywa zbiornikiem trwałym na dłuższe lata, zapewniającym wydatność kopalń. Tylko szczeliny chociażby napozór bardzo wąskie mogą zapewnić znaczniejsze przypływy zwłaszcza w popękanych pokładach, gdzie szczeliny z natury rzeczy są częste, różnego rozmiaru i różnej długości, pomimo, iż nieraz bywają rozdzielone wciśniętymi przy fałdowaniu iłami, stanowiącymi jak gdyby zamknięcia i przegrody wśród rozgałęzionej sieci pęknięć i szczelin.

Pęknięciom również, lecz już może o wiele głębszym i rozleglejszym zawdzięczają swe powstanie źródła mineralne, jakie mamy w naszym terenie t. j. szczawy wapienno-żelaziste Krynicy i Wysowy, oraz różne pomniejsze wśródkarpackie solanki i źródła siarczane. O pochodzeniu i powstawaniu źródeł mineralnych mówiliśmy [1]) już na innem miejscu obszernie, możemy więc tutaj zaznaczyć tylko, iż wypływy znaczniejsze bezwodnika kwasu węglowego, objawiające się na powierzchni ziemi przez powstawanie szczaw bogatych w kwas węglowy, pochodzą z głębszych warstw kuli ziemskiej i że niezależne są one zupełnie od pokładów na powierzchni ziemi występujących. Te ostatnie wpływają tylko na ilość i jakość części stałych znajdujących się w źródłach mineralnych i w tej mierze da się stwierdzić najściślejszy związek powierzchnych lub nieco głębszych warstw ze składem chemicznym tak szczaw okolicy Krynicy i Wysowej jak i źródeł mineralnych Bóbrki lub Samoklęsk.

Olej skalny a w części także i szczawy Krynicy stanowią pod względem ekonomicznym najważniejszy skarb mineralny w okolicach objętych tekstem niniejszym. Innych płodów kopalnych okolice te prawie nie posiadają. Ilaste rudy żelazne dawniej w kilku miejscowościach wydobywane nie przedstawiają dzisiaj, przy małej ich zawartości żelaza a braku dobrego paliwa w tych stronach, żadnego prawie znaczenia, a piaskowce karpackie, nieraz istotnie bardzo nadające się na materyał budowlany nie bywają w tych stronach wydobywane na większą skalę i na dalsze, pozamiejscowe potrzeby. Eksploatacya ich ogranicza się zazwyczaj tylko na czas budowy kolei żelaznych lub większych gościńców i stąd też bardzo dobre piaskowce niektórych okolic jak n. p. Muszyny lub Dukli nie są wcale użytkowane, pomimo wszystkich napozór bardzo korzystnych i zachęcających warunków miejscowych.

[1]) Dr. W. Szajnocha. Źródła mineralne Galicyi. Kraków 1891.

Gleba leżąca na piaskowcach karpackich, po części nawet z nich powstała, tylko w północnych częściach naszego obszaru jest urodzajniejszą i bogatszą t. j. tam, gdzie dyluwium bądź w formie wyraźnego typowego lóssu, bądź w kształcie glin lóssowatych lub wreszcie gdzie alluwialne iły i nanosy rzeczne grubszą pokrywą zasłoniły głębsze jałowe utwory karpackie. Okolice Jasła a po części i Krosna uchodzą za bardzo urodzajne i urodzajność tę mają one do zawdzięczenia wyłącznie dyluwialnym i alluwialnym pokładom.

W bliższe badanie agronomiczno-geologiczne praca niniejsza wchodzić nie mogła i studyum tej strony geologicznej budowy opisanych okolic możemy pozostawić następnym późniejszym badaczom, którzy niejednokrotnie będą musieli prostować może inne także błędy lub usterki pracy niniejszej.

Monografie karpackie starzeją się nader prędko, jest to ich cechą charakterystyczną i tekst niniejszy nie będzie od tej reguły wyjątkiem. W każdym razie cel pracy niniejszej będzie dopiętym, skoro ona potrafi być przewodnikiem sumiennym i dokładnym dla następnych szczęśliwszych badaczy i częściową przynajmniej pomocą dla górnictwa oleju skalnego.

W Krakowie w listopadzie 1896 r.



Z Atlasu geologicznego Galicyi wyszły poprzednio:

Zeszyt I, kart cztery: Monasterzyska, Tyśmienica-Tłumacz, Jagielnic Czernelica, Zaleszczyki, przez Dra A. Altha i Fr. Bieniasza. Cena wraz z tek tem 3 zł.

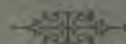
Zeszyt II, kart sześć: Nadwórna, Mikuliczyn, Kuty, Żabie, Krzyw równia, Popadia-Hryniawa, przez Dra R. Zubera. Cena wraz z tekstem 5 z

Zeszyt III, kart cztery: Oświęcim - Chrzanów - Krzeszowice, mapa ogól na i mapa szczegółowa, Kraków, mapa ogólna i mapa szczegółowa, przez Dr S. Zarecznego. Cena wraz z tekstem 6 zł.

Zeszyt IV, kart pięć: Tuchla, Dolina, Ökörmezö, Porohy, Brusztu przez Dra E. Habdank Dunikowskiego. Cena wraz z tekstem 4 zł.

Zeszyt V, kart cztery: Biała-Bielsko, Żywiec-Ujsoły, Maków, Rabk Tymbark, przez Dra W. Szajnochę. Cena wraz z tekstem 3 zł.

Zeszyt VII, kart siedm: Steniatyn, Radziechów, Szczurowice, Kamionk Strumiłowa, Brody, Busk-Krasne, Złoczów, przez M. Łomnickiego. Cena wra z tekstem 5 zł.



WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST
DO 7
ZESZYTU SIÓDMEGO.

OPRACOWAŁ
Prof. A. M. ŁOMNICKI.



KRAKÓW.
KOSZTEM WYDZIAŁU KRAJOWEGO KRÓL. GALICYI I LODOMERYI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1895.

'DAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

LAS GEOLOGICZNY GALICYI.



TEKST
DO
ZESZYTU SIÓDMEGO.

OPRACOWAŁ

Prof. A. M. ŁOMNICKI.



KRAKÓW.

SZTEM WYDZIAŁU KRAJOWEGO KRÓL. GALICYI I LODOMERYI.

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.

1895.



SPIS RZECZY.

CZĘŚĆ DRUGA.



WSTĘP.

Część północno wschodniej Galicyi, leżąca pomiędzy 42° a 43° wd. dług. i 49°45 a 50°36·5′ pn. szer., objęta mapami: Busk-Krasne, Kamionka Strumiłowa, Radziechów, Steniatyn, Złoczów, Brody i Szczurowice, należy do dwu fizyograficznie odmiennie wykształconych dzielnic: I. niżu sarmackiego i II. płaskowyżu podolskiego. Główny dział wód europejski, przewijający się pomiędzy Bałtykiem (dorzecze Bugu) a Czarnem Morzem (dorzecze Dniepru i Dniestru), rozdziela cały ten obszar na dwie nierównomierne części, z których większa pnzd. należy do niżu, t. j. całe dorzecze górne Bugu i Styru, mniejsza zaś pdwd., t. j. dorzecze Ikwy i Dniestru, do płaskowyżu.

Rzeźba naziomu obu tych dzielnic, ich nawodnienie, budowa geologiczna obok właściwych stosunków klimatologicznych, zoo- i fitogeograficznych tak są różne i tak wyraziście na tym obszarze nawzajem się odgraniczają, że to odrębne ich wykształcenie jedynie zapomocą po dziś dzień działających czynników geodynamicznych nie da się wyjaśnić. Przyczyny tych różnic szukać należy w poprzedzających okresach geologicznego rozwoju, w ciągu których ta cząstka litosfery rozmaitym ulegała zmianom, zanim nabyła dzisiejszej właściwej sobie fizyognomii.

Już W. Pol [1]) scharakteryzował obie te dzielnice ze stanowiska geograficznego tak wyczerpująco, że późniejsze fizyograficzne badania tylko do stwierdzenia lub uzupełnienia jego poglądów

---

[1]) Rzut oka na północne stoki Karpat. Kraków, 1851.

mogły posłużyć. Odnosi się to do prac późniejszych tak z zakresu botaniki i zoologii jak geologii w ciągu drugiej połowy bieżącego stulecia.

Pod względem geologicznym najlepiej dotąd zbadano płaskowyż podolsko-wołyński. Prace głównie paleontologiczne Puscha, Eichwalda, Andrzejowskiego, Zborzewskiego, Dubois de Montpereaux, a następnie tak paleontologiczne jak stratygraficzne Altha, Knera, Wolfa, Zaręcznego, Hilbera, Dunikowskiego, Szajnochy, Bieniasza, Tietzego, Teisseyrego i innych [1]) rzuciły wiele światła na budowę tej płyty.

Daleko mniej zajmowano się niżem, nie posiadającym tej rozmaitości w swem wykształceniu czyto oro- czy stratygraficznem, co płaskowyż podolski. Najwięcej przyczyniły się do rozpoznania tej dzielnicy badania Wolfa i Stura a w najnowszych czasach Uhliga i Hilbera, którzy z ramienia c. k. Państwowego Zakładu geologicznego w latach 1879—1882 byli tu czynnymi. Prace Dr. V. Uhliga odnoszą się przeważnie do niżu północno galicyjskiego, a z tych najważniejszą jest: *Ueber die geologische Beschaffenheit eines Theiles der ost- und mittelgalizischen Tiefebene. Mit zwei Tafeln.* (Jhb. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt. 34. t. Wien. 1884). Prace zaś Dr. V. Hilbera ujęte w sprawozdaniu obszerniejszem: *Geologische Studien in den ostgalizischen Miocängebieten.* (Jhb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 32. t. Wien 1882) zajmują się głównie tą cząstką płaskowyżu podolskiego, którą właśnie niniejszy zeszyt naszego Atlasu geologicznego obejmuje. Sumienne badania obu tych geologów, uwzględniające wszystko to, co przed nimi o tej części kraju naszego było wiadomem, są zarazem punktem wyjścia i dla obecnego ponownego opracowania tak atlasu jak tekstu. Nie wszędzie atoli zgodzić się było można z ich zapatrywaniami, to też w niejednej rzeczy odstąpić wypadało od kartograficznego przedstawienia, będącego wyrazem ówczesnych ich poglądów. W rozbiór krytyczny tych prac nie wchodzimy na razie, lecz na właściwem miejscu w ciągu tekstu zaznaczymy różnice, jakie się wyłoniły z badania szczegółowego tak niżu jak płaskowyżu.

[1]) Wykaz literatury geologicznej, chociaż niezupełnie wyczerpujący, podali: Dr. W. Hilber w swej pracy „Geologische Studien in den ostgalizischen Miocängebieten". Wien, 1882 i Dr. J. Siemiradzki w „Szkicu geologicznym Królestwa Polskiego, Galicyi i krajów przyległych". Warszawa 1891.

CZĘŚĆ PIERWSZA.

I. Niż sarmacki.

Większą część map tego zeszytu zajmuje niż sarmacki, rozlegający się na górnem dorzeczu Bugu i Styru. Od płaskowyżu podolskiego, do którego od południa i północnego wschodu przypiera, odgranicza się ten niż zazwyczaj bardzo ostro, tam nawet, gdzie zatokowato lub zwartemi dolinami w miazgę wierzchowiny podolskiej się wrzyna, jak to widoczne na mapie gliniańskiej, złoczowskiej i brodzkiej. Obszar to przeważnie równy, zapadły, przeciętnie o 150 m. niżej położony od płyty podolskiej. Pokrywają go gliny, piaski, rumosze i narzutowe głazy wraz z żwirowiskiem dyluwialnem jako resztki morenowe potężnie tu niegdyś rozwiniętych lodów północy.

Po zdjęciu stosunkowo cienkiej pokrywy dyluwialnej podłoże całego tego obszaru tworzy utwór kredowy, znany tu powszechnie pod nazwą „opoki". Utworu trzeciorzędnego brak tu zupełny; został on tu aż po samą krawędź Podola przez wody dyluwialne doszczętnie zmyty. Tylko okruchy skał litotamniowych, piaskowców w postaci miejscowych głazów narzutowych, tudzież odłamki drzewa skrzemieniałego, a nie rzadko skamielin otoczonych i przymieszanych do żwirowisk dyluwialnych świadczą o dawniejszej obecności pokrywy trzeciorzędnej.

Rzeźba, stosunki hydrograficzne, flora i fauna, właściwie wykształcone, nadają tym okolicom wyraz odrębny, ściśle przywiązany do powłoki dyluwialnej a odmiennie na poszczególnych obszarach tej dzielnicy wykształconej. Inne ma wejrzenie dno tego niżu, gdzie rumosze, inne, gdzie glina lub piaski mają przewagę, inne, gdzie czernieje bór sosnowy lub las liściasty, gdzie bieleją płaty lotnych piasków, gdzie glina tworzy żyzne podglebie pól uprawnych lub wzdłuż leniwie przeciekających wód obszerne rozlegają się błota i torfiaste trzęsawiska, uwieńczone olchowym gajem lub kępami wikliny.

Podział niżu. Ze względu na rozwój poziomu cały dotychczas zbadany niż podzielić można na trzy równoleżnikowe pasy: południowy, środkowy i północny.

Pas południowy niżu, przypierający do krawędzi podolskiej, jest przeważnie rumoszowaty i opolny o naziomie nierównym, lekko falistym, przekraczającym rzadko izohypsę 270 m. Oderwane od trzonu podolskiego płaskowyżu, nizkie wzgórza kredowe, nieraz pokryte dyluwialnym szutrem, z okruchów trzeciorzędnych złożo-

nym, cechują rąbek południowy tego pasu jako formę przejściową pomiędzy niżem a podolską wierzchowiną. Na trawiastych zboczach tych oderwanych wysepek kredowych utrzymała się do dziś dnia stepowa roślinność i fauna, jak to widoczne wzdłuż całej krawędzi od Mikołajowa i Gołogór po Złoczów, Białykamień, Olesko, Podhorce i Brody. Na tym pasie od zachodu wkraczają zwały gliny z mapy lwowskiej (wał Winnicko-Gliniański i Kulikowsko-Jaryczowski), ustępujące miejsca dalej ku wschodowi potężnie rozwiniętym rumoszom na całej przestrzeni pomiędzy Glinianami, Buskiem, Białymkamieniem a Złoczowem. Piaski, występujące płatami porozrywanymi w okolicy Glinian, Białegokamienia, Sassowa i Złoczowa podrzędną odgrywają rolę; wraz z nimi przesunęła się sosna od północy i dosięgła tu południowego kresu swego rozmieszczenia.

Pas środkowy, sięgający od Kamionki Strumiłowej i Dobrotworu aż do granicy krajowej pomiędzy Leszniowem a Brodami jest w całem tego słowa znaczeniu niziną zapadłą, podmokłą, przeważnie lesistą. Główną rolę odgrywają tu piaski, a gliny i rumosze tylko od południa i północy zajmują pomniejsze obszary przeciętnie 30—40 m. wyżej wzniesione nad dnem równem i moczarowatem, którem leniwie przewijają się dopływy Bugu i Styru o brzegach nizkich i rozlewnych, przechodzących w obszerne błota (np. między Chołojowem a Czanyszem, w okolicy Toporowa, nad Styrem w okolicy Stanisławczyka, nad Bołdurką w okolicy Brodów i t. p.). Rozległe bory sosnowe z wmięszaną brzozą lub dębem nadają właściwą fizyognomią tej krainie. Bory te, dziś już mocno przetrzebione, są resztkami jednolitej niegdyś puszczy sięgającej od Roztocza Rawskiego przez Mosty Wielkie i Krystynopol aż po Łopatyn i Brody. Na niedawnych trzebieżach zabudowane osady (Huty, Maziarnie, Majdany) kryją się w głębi boru, a dostęp do nich nawet wśród lata przez grząskie moczary, trzęsawiska i ciężkie wydmy wielce utrudniony.

Południowym rąbkiem tego pasu od rumoszów Batiatyckich ciągnie się smuga przerywana narzutowych piaskowców kwarcytowych na Kamionkę Strumiłową, Turki, Jabłonówkę, Czanyż, Turze i Rudę nad Styrem (Kamienne pola).

Pas północny, zajmujący mapy: Steniatyn, Radziechów, część północną Kamioneckiej i Szczurowice, odznacza się znaczniejszem wzniesieniem, ważącem się między izohypsami 250—280 m. Najwyższym punktem na całym tutejszym niżu jest Mogiła na pn. od Radziechowa, mająca 280 m. n. p. m. Pasem tym jest właściwie wyżyna niżowa, wysunięta szerokim wałem od Roztocza Lwowsko-Tomaszowskiego ku wd. aż do Łopatyna i Leszniowa. Wał ten przerwany na zd. doliną Bugu, a na wschodniem skrzydle doliną

styrowa zamyka od połnocy niżową kotlinę (pas środkowy) podobnie, jak od pd wał Kulikowsko-Jaryczowski.

Od Steniatyna na Tartaków i Stojanów pokrywają tę wyżynę gliny dyluwialne, występujące jeszcze na skrawku północnym mapy szczurowickiej w okolicy Adamówki. Od Rozdziałowa ciągną się prawie bez przerwy aż po Leszniów ogromne płaty rumoszów, tu i owdzie przykryte piaskami, które bliżej Bugu pomiędzy Wolicą Komarową a Chołojowem znaczniejsze zajmują obszary, łączące się z piaskami środkowego pasu. Kraj to przeważnie opolny szczególnie na otwartych wyżynowych rumoszach i glinach. Tam zaś gdzie piaski biorą przewagę, bór sosnowy z wmięszanym dębem i brzozą zajmuje część zapadłą tego pasu (puszcza Radwaniecka).

Bardzo cechującemi dla tej części wyżyny, gdzie glina stosunkowo grubą tworzy pokrywę (na mapie steniatyńskiej, w okolicy Tartakowa), są jeziorka śródpolne bez odpływu, zajmujące nieraz do kilku hektarów powierzchni, bądź z czystem zwierciadłem, bądź zarosłe trzciną i sitowiem. Znajdują się one w nieznacznych, zaledwie nieraz do kilku metrów głębokich zagłębieniach kotlinowatych (lejki niżowe).

Żyzne gliny i czarnoziemne rumosze tego pasu przypominają wierzchowinę podolską. W miejsce sosny niżowej coraz częściej występuje tu dąb, szczególnie na gliniskach i tłustych rumoszach, wraz z właściwą roślinnością i fauną stepową. W zachodniej części tego pasu na skrawku mapy radziechowskiej, należącym do powiatu sokalskiego napotykają się licznie rozrzucone skały starokrysztaliczne, północnoeuropejskiego pochodzenia, jak np. w okolicy Steniatyna, Tartakowa, Jastrzębicy i Radwaniec, i tu kres główny ich rozmieszczenia gromadnego. Dalej ku wd. i pd. nawet drobne ułomki tych skał należą do największych rzadkości, jak np. w okolicy Radziechowa, Brodów (Smólno) i Kamionki Strumiłowej.

Hydrografia. W nawodnieniu całego tego obszaru biorą udział tylko dopływy Bugu i Styru. Obie te rzeki zdążają w kierunku przeważnie pnzd. ku granicy Galicyi. Wolnym bardzo spadem przewijają się obie te rzeki wraz z swymi dopływami bądź przez gliny bądź rumosze, bądź piaski, a rzadko kiedy koryto ich wrzyna się w twarde podłoże kredowe, szczególnie tam, gdzie przecina rumosze lub cienką pokrywę dyluwialnych piasków. Obszar, jaki przypada na dorzecze Bugu w stosunku do styrowego, jest znacznie większy, bo obejmuje mapy: Busk-Krasne, większą część kamioneckiej i radziechowskiej i mniejszą część złoczowskiej. Mniejszy obszar dorzecza styrowego zajmuje północny rąbek mapy złoczowskiej, część mniejszą mapy kamioneckiej i radziechowskiej, tudzież całą mapę brodzką i szczurowicką. Dział wodny, zarazem główny europejski, pomiędzy dorzeczami obu tych rzek spuściwszy

się z krawędzi podolskiej w okolicy Oleska i Ożydowa przewija się samym niżem na Chołojów, Radziechów i Stojanów.

Na szczególniejszą uwagę zasługują tu rozległe „błota“ niżowe, tak u podnóża samej krawędzi podolskiej na źródłowiskach dopływów bugowych i styrowych jakoteż wśród samego niżu, np. błoto Chołojowsko-Czanyskie, pomiędzy Wolicą Komarową a Susznem, pomiędzy Radziechowem a Niemiłowem, Krzywem a Ohladowem (Makowczyzna), Mukaniem a Łopatynem (Zahajki). Największe moczary (rudawiny) pomiędzy Dmytrowem, Połoniczną a Toporowem i Czanyżem, na 15 km. przeszło długie a 2—4 km. szerokie, należą już do styrowego zlewiska.

Z powodu bardzo słabego spadu dopływów tak bugowych jak styrowych wstrzymują się ich wody na tych błotach i tworzą rozległe nieraz oparzeliska i niedostępne trzęsawice tak otwarte jak śródleśne. Niekiedy dopływy te ujęte są długiemi a nizkiemi groblami w stawy o brzegach niewyraźnych, zarosłych bujną trzciną i sitowiem. Z wyjątkiem stawu Leszniowskiego na Sołonce i Bołdurskiego na Bołdurce, wszystkie stawy zajmują obszary stosunkowo małe a czyste ich żwierciadło miewa zaledwie kilka do kilkunastu ha. W ogóle na całym niżu ilość stawów jest bardzo mała; częściej pomniejsze dopływy są ujęte w młynówki, zabagniające jeszcze bardziej przybrzeżne obszary.

Rzeźba. Już przy podziale niżu na pasy, uwzględniliśmy niektóre ogólniejsze rysy w rzeźbie dna jego o nierównomiernie wykształconym naziomie. Patrzącemu z któregokolwiek wyniośliejszego punktu krawędzi podolskiej wydaje się niż jednostajnie równą płaszczyzną, szeroko ku dalekiej północy rozprzestrzenioną. W oddali bowiem nikną wszelkie nieznaczne różnice hypsometryczne naziomu niżowego. Dopiero gdy znajdziemy się wśród niżu otwartego, występują na nim lekkie wypuklenia, garby, grzędy lub wały od kilku do kilkudziesięciu metrów wzniesione ponad poziomem niżu. W tych to właśnie nierównościach naziomu niżowego pozostawiła denudacya lodnikowa niezatarte swe piętno równie wyraźnie jak tuż na samym rąbku wierzchowiny podolskiej.

Najwyżej wznosi się naziom niżu w pasie południowym, przypierającym do wyżyny podolskiej, tudzież w północnym przy granicy krajowej. Najwyższe wzniesienia rzadko tu dochodzą około 280 m. bezw. wys. i nie przekraczają nigdy izohypsy poziomu kredowego, sięgającego na samej krawędzi Podola znacznie powyżej 300 m. Różnica pomiędzy najwyższym a najniższym punktem zbadanego niżu wynosi 85 m. (195 m. Styr pod Strzemilczem — 280 m. Mogiła pod Radziechowem); wysokość zaś średnia wszelkich wzniesień niżowych waży się między 30—50 m.

Na szczególną uwagę zasługują o d s y p i s k a p i a s k ó w dyluwialnych, ciągnące się kilku- nawet kilkunastokilometrowymi zwa-

łami (grzędami) wązkimi w kierunku przeważnie pnzd-pdwd. a nie pozostające w żadnym związku ściślejszym z siecią hydrograficzną. Najwyższe wzniesienia tych wałów odsypowych, zwanych tu pospolicie „garbami" lub nawet „górami", ważą się pomiędzy 10—20 m. względnej wysokości.

Gdzie same gliny lub rumosze większymi płatami się rozwinęły, tam także wznosi się zwykle naziom do znaczniejszej wysokości, jak n. p. na Sokalsko-Tartakowskiej i Kulikowsko-Gliniańskiej wyżynie glinowej lub na Radziechowskich rumoszach, rzadko jednakże przekraczają izohypsę 250 m. Do tego samego systemu wzniesień niżowych należą rumoszowe wzgórza w pobliżu samej krawędzi podolskiej (Szopki, Słowita, Mitulin, okolice Złoczowa, Brodów). Mają one również jak zwały piasków niżowych bieg pnzd-pdwd. lub zd-wd. a nadto odznaczają się na swym pnzd. przyczołku nagłym spadkiem. Nachylenie nierównomierne stoków tych wzgórzy ku pnzd. i pdwd. jest zgodne z nierównobocznością dolin i jarów wierzchowiny podolskiej.

W rzeźbie naziomu niżowego ważną także odgrywają rolę obszary zapadłe tak tuż przy samej krawędzi podolskiej jak na otwartym niżu. Są to wklęsłości erozyjne o dnie równem, zwykle moczarami torfiastymi zajęte czyli tak zwane „błota", o których już powyżej była mowa (str. 6). Tuż u podnóża krawędzi i garbów niżowych są one wyrazem siły rzeźbiącej lodowców, zapierających się o wysokie ich przyczółki jako o tamy. Wielce pod tym względem pouczającymi są zapadłe obszary: pod Oleskiem, Jasienowcami, Słowitą, Gołogórami, Mikołajowem i t. p.

Utwory geologiczne niżu. W budowie niżu biorą udział następujące trzy utwory: I. **kredowy,** II. **dyluwialny** i III. **alluwialny.** Każdy z tych utworów odgrywa ważną rolę nie tylko w rzeźbie i nawodnieniu niżu, lecz jest zarazem podstawą właściwych stosunków fizyograficznych. Na odmiennem wykształceniu bowiem petrograficznem tych utworów polega także jakość gleby rolnej, łąkowej i lasowej, powstałej z przetworzenia wierzchniego calca czy to podłoża kredowego czy dyluwialnej pokrywy.

I. Utwór kredowy.

Najgłębszym podkładem całego niżu jest kreda senońska, odsłaniająca się wyraźnie tylko u podnóża krawędzi podolsko-wołyńskiego płaskowyżu, gdzie średnio wznosi się do 350 m. a w najwyższych punktach krawędzi nawet 390 m. n. p. m. dosięga. Na niżu odsłania się kreda rzadko w naturalnych, lecz głównie w sztucznych odkrywkach, szczególnie zaś na rumoszach. Naziom kredy skutkiem denudacyi dyluwialnej jest bardzo nierówny a dowodem tego wysoko położone rumosze i gliny, sięgające nieraz powyżej 250 m. n. p. m.

Kreda ta jest dalszym ciągiem lwowskiej, sięgającej daleko poza granice Galicyi ku Wołyńskiej i Lubelskiej ziemi. Występuje ona tu wszędzie z tym samym prawie charakterem petrograficznym jak przy krawędzi podolskiej. Ku zachodniej jednak części niżu przybiera ona coraz więcej iłu a wówczas przechodzi w szarawobiałą skałę i łatwiej jako margiel kredowy wietrzeje. Złożenie ma jednostajne, niewyraźnie jest uwarstwowana i mniej lub więcej do płaszczyzny uwarstwienia prostopadle się oddziela. W spojach warstw i szczelin je przecinających często jest wodorotlenkiem żelazowym rdzawo zabarwiona. Według rozbioru wykonanego przez Foullona a podanego w pracy Uhliga (*Geol. Beschaffh. eines Theil. d. ost- u. mittelgal. Tiefebene*, l. c. str. 185) kreda z okolicy Brodów wykazuje skład następujący:

Węglanu wapniowego	94·34
Krzemionki	2·85
Węglanu magnowego	1·81
Glinki z śladami tlenku żelazowego . .	1·05
Razem . . .	100·05

Ku swej powierzchni kreda ta jest działaniem przesuwających się lodowców nieraz do głębokości zwyż metra rozruszana i przeobrażona w miękką, mocno skruszałą skałę, przechodzącą w białą glinę rumoszową (używaną przez mieszkańców tutejszych do bielenia chat albo także gdzieniegdzie do wypalania cegieł). Białą tę glinę przykrywa bezpośrednio albo czarnoziem rumoszowy albo piasek wchodzący w zmiennej ilości także w skład tegoż czarnoziemu, którego grubość rzadko dochodzi 1·5 m., zwykle zaledwie 0·5 m. W przeważnej atoli części niżu przykrywają kredę piaski i gliny dyluwialne jednostajnym płaszczem do kilkunastu metrów grubym. Z głębszych pokładów wydobyta twarda opoka, nierozruszana wodami dyluwialnemi, służy w niektórych okolicach do wypalania niezgorszego wapna.

Bezpośrednio odsłania się kreda w niewielu tylko punktach, tak wzdłuż brzegów Bugu jak jego dopływów, tak w pasie południowym (np. w okolicy Mikołajowa, Glinian, Zeniowa, Krasnego, Buska i t. d.), jak w północnym (np. w Steniatynie, Tartakowie, Leszniowie i t. d.) i środkowym (np. w okolicy Kamionki Strumiłowej, Sielcu, w samych Brodach, Gajach Starobrodzkich, w wrzynkach toru kolejowego pomiędzy Ożydowem a Brodami i t. d.).

Ogromne płaty kredy, wydzielone przez Uhliga i Hilbera są rumoszami kredowymi, a zatem utworami dyluwialnymi; miałyby one swe znaczenie tylko na całkiem odkrytej mapie po usunięciu rumoszów. W przedstawieniu kartograficznem ograniczyliśmy się tylko do rzeczywistych odsłonięć kredy a nie objęliśmy wytworzonych z niej glin białych i rumoszów jako oddzielnego utworu dyluwialnego.

Czy warstwy kredy na tej części niżu są zupełnie poziomo ułożone, czy też posiadają jakie nachylenie, na razie w braku widocznych jakichkolwiek zaburzeń tektonicznych trudno orzec. Pod względem petrograficznym ta tylko, już wyżej wspomniana zachodzi różnica, że skała ta, na wskróś jednostajna, ku zd. więcej niż ku wd. jest ilastą. Prawdopodobnie też jest ona na wschodnim obszarze niżu starszą a zatem ku zd. rzeczywiście byłaby lekko nachyloną. Nieco dalej ku wd. już na wierzchowinie podolskiej nad Seretem górnym (pomiędzy Pieniakami a Założcami) pojawiają się w tej kredzie krzemienne buły, cechujące już nieco starsze ogniwo senonu (a może nawet w części turonu).

Że miąższość całego utworu kredowego musi być znaczną, wnosić już można z różnicy jej naziomu tak bliższych jak dalszych punktów. Z porównania odleglejszych punktów w Gołogórach lub Woroniakach, gdzie na samej krawędzi podolskiego płaskowyżu odsłania się kreda dopiero przy izohypsie 390 m., z najniższym przy Sterkowcach (195 m.), wynosi ta różnica prawie 200 m. (ściśle 195 m.). Jaką zaś jest bezwzględna miąższość całego utworu kredowego na niżu, jedynie głębokie wiercenia mogłyby rzecz tę rozstrzygnąć. Prawdopodobnie wypełnia tu kreda jak w okolicy Lwowa (gdzie nie przebito jej jeszcze w 501 m.) zagłębie tektoniczne, w które starsze utwory płyty podolskiej ku pnzd. zapadają.

Skamieliny w kredzie całego tego obszaru niżowego należą do rzadkości z wyjątkiem jedynej:

Belemnitella mucronata Schloth., która prawie wszędzie w niej się znajduje, częściej atoli wypłókana i otoczona wśród żwirów dyluwialnych lub wraz z narzutowymi otoczakami na rumoszach. Z innych skamielin spotyka się częściej tylko:

Inoceramus sp., w licznych ułomkach, szczególnie w wschodniej części obszaru niżowego (np. pod Leszniowem), częściej jednak w żwirowiskach rumoszowych wraz z poprzednią

Terebratula carnea Sow., w ogólności bardzo rzadka.

Crania aff. *costata* Sow., w żwirze dyluwialnym i w glinie rumoszowej bardzo rzadka.

Ananchytes ovata Lam., rzadka.

Galerites sp., b. r.

Lamna sp. Otoczone zęby, prawdopodobnie należące do tego lub pokrewnego rodzaju, znajdywane także w żwirze dyluwialnym.

Prócz tych kilku skamielin spotykają się bardzo rzadko m s z y w i o ł y i kolce j e ż o w c ó w. Są to te same formy, jakie w ogólności znamionują kredę senońską.

2. Utwór dyluwialny.

Bezpośrednio na kredzie aż po krawędź podolską rozpościerają się rozmaite złożyska utworu dyluwialnego, tworzące nierównomiernej miąższości pokrywę, złożoną z rumoszów, narzutowych głazów, żwirów, piasków i glin. Utworom tym odpowiada na całym dotychczas zbadanym obszarze niżowym porządek następujący:

A. Glina rumoszowa (lodnikowa cz. morenowa) wraz z głazami narzutowymi i żwirowiskami.
B. Glina uwarstwowana (polodnikowa cz. pustyniowa) wraz z piaskami uwarstwowanymi.
C. Glina nieuwarstwowana (stepowa cz. nawiana, „Löss“ u Niemców) z piaskami nawianymi.

Poszczególne te utwory są na mapach naszych osobnemi barwami odznaczone, a to: rumosze (glina rumoszowa), głazy narzutowe, żwirowiska, piaski i gliny (uwarstwowana i nieuwarstwowana glina tą samą barwą). Od wyróżniania zaś gliny: bagiennej, rzecznej, rzecznej z piaskami w myśl Uhliga i Hilbera (lacustrer, fluviatiler, fluviatiler Lehm mit Sandbedeckung) z powodów później wyłuszczonych odstąpiono.

A) Glina rumoszowa (lodnikowa cz. morenowa), głazy narzutowe i żwirowiska.

Glina rumoszowa. Wierzchnia warstwa kredy uległa na całym niżu przeobrażeniu pod wpływem przesuwających się lodowców. Jest ona do głębokości kilku decymetrów, gdzieniegdzie zaś głębiej tak rozruszana i rozmytą, że wytworzyła się z niej miękka biała glina, ilasta z odcieniem zielonawym niekiedy z śladami uwarstwienia, często z geodami wapiennemi (grzechotki), wtrąconemi ziarnami piasku lub okruchami a nawet głazami znaczniejszej objętości tak trzeciorzędnych jak starokrysztalicznych. Niekiedy bezpośrednio na kredzie zamiast białej gliny rumoszowej ułożyła się brunatna glina lodnikowa niewarstwowana tłusta i zwięzła, zawierająca wtłoczone głazy narzutowe, jak np. tuż przy Kamionce Strumiłowej na Batiatyckiem polu kamiennem.

Ku spodowi przechodzi glina biała zwolna w lite pokłady kredowe, jak np. w okolicy Krasnego, Buska, Kamionki Strumiłowej i t d., a odcina się zwykle ostro od piasków i gliny uwarstwowanej, a gdzie brak tejże pokrywy, tam przechodzi w czarnoziem wapnisty, tworzący rozległe płaty rumoszowej gleby.

O tej glinie białej czyli rumoszowej wyraża się Dr. W. Uhlig w sposób następujący (l. c. str. 219): „Podobieństwo tego utworu do kredy białej jest tak wielkie, że na pierwszy rzut oka oba te

utwory łatwo pomieniać można. Obecność jednakże prawdziwych geodów (Lösskindel) jakoteż piasku umożliwiają ich wyróżnienie". Ponieważ ta glina miejscami zwolna przechodzi w glinę uwarstwowaną, skłania się Dr. W. Uhlig do uważania tych młodszych złożysk dyluwialnych wogóle tylko za przetwory białej kredy (l. c. str. 220).

Rumosze są albo wierzchnim przetworem gliny białej albo, w braku tejże, gruzowatego podkładu (rumowiska) kredowego. Ciemną popielatą lub prawie czarną swą barwę zawdzięczają rumoszowe gleby tym samym czynnikom, co czarnoziem stepowy. Należą one więc, ściśle rzecz biorąc, już do utworów alluwialnych, ale ponieważ pozostają w bezpośrednim związku z najstarszymi dyluwialnymi utworami, przeto łącznie z nimi są na naszych mapach wydzielone i osobną barwą odznaczone.

Gleba rumoszowa jest zwykle mocno wapnistą, ilastą zwykle ciężką, rzadziej lekką i torfiastą (borowina) a wówczas po wysuszeniu łatwo się rozsypującą. Zwykle zawiera mniej lub więcej przymieszanych ziarn piasku, okruchów kredowych, litotamniowych lub skał starokrysztalicznych, szczególnie tam, gdzie cieńszą pokrywą się rozwinęła. Miąższość rumoszów rzadko jest większą od metra, zwykle znacznie mniejszą zaledwie 2—3 dm. dochodzącą.

Rumosze występują na całym dotychczas zbadanym niżu bądź większymi bądź mniejszymi płatami, szczególnie zaś w północnym (rumosze radziechowskie, leszniowskie) i w południowym pasie (rumosze skwarzawskie, olszanieckie, kraśniańskie i t. d.) tudzież przy samej krawędzi podolskiej (wzgórza rumoszowe). Często obrębiają je piaski, tworzące nawet wśród nich mniejsze lub większe wysepki nie tylko w zaklęsłościach lecz także na wyższych punktach. Rzadziej na tych płatach rumoszowych ułożyły się piaskowate gliny uwarstwowane (np. w okolicy Radziechowa, Pawłowa).

W miejsce rumoszów tak Uhlig jak Hilber wydzielili tylko obszerne płaty kredy senońskiej. Tym sposobem na ich mapach zaciera się różnica pomiędzy rzeczywiście odsłoniętą kredą a ukrytą pod gliną białą i żwirowiskiem rumoszowem. O tyle więc uzasadnionem jest to wydzielanie samej tylko kredy na ich mapach, o ile uważali glinę białą i rumosze za jej wierzchnie przeobrażone pokłady, jako utwór eluwialny na tem samem miejscu z materyału kredowego utworzony.

Odrębny skład gleby rumoszowej wywołuje właściwą stepowej wierzchowinie podolskiej florę i faunę nietylko tuż przy krawędzi podolskiej lecz daleko na otwartym niżu. Obszary to przeważnie opolne, nadające się do uprawy zboża przedniejszego i roślin strąkowych. Lasów tu mało. Dąb i grab główną w nich odgrywają rolę a sosna pojawia się tam tylko, gdzie do rumoszów w znaczniejszej ilości piasek jest przymieszany.

Żwirowiska i głazy narzutowe. Już w glinie białej, utworzonej ze zmiażdżenia i zwietrzenia kredowego rumowiska, spotykają się często obok gruzowatych okruchów skały kredowej i wypłukanych z niej belemnitów, inoceramów i t. p. żwiry, złomy i otoczaki skał miejscowych (wchodzące w skład zmytej pokrywy trzeciorzędnej) i zamiejscowych tak osadowych jak starokrystalicznych. Znaczniejszej nawet objętości bryły są w tę białą glinę lub w słabo jeszcze rozruszaną wierzchnią warstwę kredy wtrącone, jakby wtłoczone. Żwirowiska te zatem wraz z głazami narzutowymi zajmują sam spód utworów dyluwialnych jako najstarsze ich złożyska. One to tworzą ową warstwę wytokową („Geschiebeschichte") Uhliga, niejednostajnie rozwiniętą, jako bezpośrednią pokrywę zwietrzałej kredy a w braku górnych ogniw dyluwialnych, szczególnie na rumoszach otwarte „Kamienne pola", znane z wielu punktów zbadanego niżu. Ścisły stosunek, jaki zachodzi pomiędzy gliną rumoszową i dolną uwarstwowaną a temi złożyskami, zniewala nas uważać je jako materyał morenowy osadzony przez lodowce a później przez wody lodowcowe częściowo przełożony. Większe bowiem kilku lub kilkunastocentnarowe bryły tak skał krystalicznych zamiejscowego (np. amfibolity w Steniatynie) jak bryły piaskowców kwarcytowych miejscowego pochodzenia (np pomiędzy Kamionką Strumiłową a Batiatyczami) pozostały na tem samem miejscu, dokąd je siła lodów przesunęła.

W glinie uwarstwowanej zajmują te żwirowiska i głazy narzutowe samą jej część dolną, ku górnym jej warstwom są coraz rzadsze i drobniejsze a w nieuwarstwowanej glinie brak ich zupełnie.

Najpospolitszemi są bryłki głazów narzutowych. star. kryształ. dochodzące wielkości pięści, rzadsze 2 dm. średnicy. Znacznie większe są kwarcytowe piaskowce narzutowe miejscowego pochodzenia, pomiędzy którymi nierzadkie są bryły 1—2 m. średnicy mające. Mniejsze głazy są zwykle dokładnie otoczone i ogładzone, większe posiadają zwykle kształt złomów równoległościennych z otoczonemi krawędziami. Rysów lodnikowych na głazach zbadanej części niżu nigdzie nie dostrzegłem.

Narzutowe głazy zbadanego obszaru dzielą się pod względem swego petrograficznego złożenia i pochodzenia na:

a) starokrystaliczne, pochodzenia zamiejscowego (finlandzkie i skandynawskie) tak masowe jak metamorficzne;

b) osadowe tak miejscowego (kredowe, trzeciorzędne) jakoteż zamiejscowego (północno-europejskie) pochodzenia.

Do skał starokrystalicznych należą: granity, syenity, dyoryty, dyabazy, porfiry, porfiryty, amfibolity, gnajsy, łupki amfibolowe, łyszczykowe i kwarce w najrozmaitszych odmianach.

Do skał osadowych należą: α) zamiejscowe: kwarcyty, ›gowce, krzemołupki, krzemienie, β) miejscowe: wa· ień kredowy (opoka), litotamniowy, słodkowodny, aalcedony i piaskowce w różnych odmianach[1]).

Starokrysztaliczne głazy i żwirowiska występują tylko w za- ıodniej części północnego pasu zbadanego niżu pomiędzy Jastrzę- icą a Rozdziałowem już w powiecie sokalskim; skały zaś osadowe ‌ porozrzucane po całym obszarze aż po krawędź podolską. W po- ıdniowym pasie niżu główną rolę odgrywają batiatyckie piaskowce ·warcytowe wraz ze żwirowiskami skał trzeciorzędnych na rąbku ęgo pasu przypierającego do krawędzi Podola. Szlak tych narzu- owych piaskowców kwarcytowych przewija się od Kamiennej Góry uż przy Kamionce Strumiłowej przez pola kamioneckie, Turki, 'abłonówkę, Czanyż, Adamy, Stołpin i Rudę. Oderwane od tego zlaku spotykamy te piaskowce jeszcze w zatoce niżowej Złoczówki od samym Złoczowem (na zd. od dworca kolejowego) u samego odnóża krawędzi podolskiej. Liczniej nagromadzone bryłki ogła- zone tego samego piaskowca znajdują się jeszcze między Laszko- 'em a Hrycywolą i między Nowosiółką a Zadwórzem.

Żwirowiska dyluwialne, złożone ze skał wyłącznie pochodzenia ·zeciorzędnego, spotykają się w pobliżu samej krawędzi podolskiej a oderwanych od niej wzgórzach kredowych np. w okolicy Słowity Mitulina, Kniażego, Kadłubisk i t. d., a najwalniejsze pod Smólnem · okolicy Brodów, dostarczające żwiru kolejowego na przestrzeni omiędzy Krasnem a Brodami.

Na uwagę zasługują także otoczaki narzutowe sarmackiego iaskowca w okolicy Rudy i Oczacza na mapie brodzkiej ze zna- iiennemi skamielinami *Mactra podolica* i *Ervilia podolica*.

Narzutowe te głazy i żwirowiska są według Dr. W. Uhliga . c. str. 196) jako „Geschiebeschichte" nie moreną denną pierwotną, j. bezpośrednio działaniem lodowców utworzoną, lecz wielorako rzełożonym materyałem przez wody lodnikowe w chwili cofania ę lodowców. Dr. W. Uhlig wyraża się o tem w sposób następu- ıcy: Wir haben es also hier nicht mit der gewöhnlichen als Grund- oräne anzusprechender Form der Geschiebelehme u. Sande zu ıun, sondern mit einer Randfacies (l. c. str. 196), a dalej: Wenn an die fluviatile Entstehung des Lösses zugiebt, steht sogar der nnahme nichts im Wege, dass wenigstens ein Theil der Geschiebe- rande gleichzeitig mit dem Löss gebildet worden sei (l. c. str. 197). a mało jednak uważa Dr. W. U. na stosunek morenowej gliny

[1]) Pierwszy rozbiór szczegółowy zapomocą szlifów mikroskopowych wszyst- ch tych skał narzutowych podał Dr. V. Hilber w swej pracy: *Erratische Ge- ›ine des galizischen Diluviums*. (Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wiss. in Wien. d. XCVIII. Abth. I. 1889).

białej do tych złożysk, która zupełnie odpowiada glinie żwirowej północno-niemieckiego niżu. Właśnie w tej białej glinie tkwi najwięcej głazów narzutowych starokrysztalicznych a pod samą Kamionką Strumiłową w równorzędnej jej, tłustej, żółtej glinie nieuwarstwowanej, leżą rozrzucone głazy piaskowca kwarcytowego. Mamy więc i tutaj gliny żwirowe, podobne do tych, jakie je Penck opisuje: „augenscheinlich stark gepresste Grundmasse, in welcher die Gesteinsblöcke völlig regellos zerstreut liegen, geradezu eingeknetet sind". (Penck, Zeit. d. deut. geol. Gesell. 1879 str. 118). Zresztą sam Uhlig w kilku punktach to samo spostrzegał, a mimo to twierdzi, że „davon ist in der nordostgalizischen Tiefebene nichts zu sehen" (str. 196), widząc w nich tylko złożyska wielokrotnie przełożone przez wody polodnikowe. Bardzo jednak wątpimy, czy po ustąpieniu lodowców kilkucentnarowe bryły mogły być przez te wody ruszone. Zdaniem naszem pozostały one na tem samem miejscu, dokąd je przesunął lodowiec, a tylko drobniejsze bryły i żwirowiska uległy przełożeniu przez wody z pod jego przyczołka wypływające.

B) Glina uwarstwowana (polodnikowa) wraz z piaskami.

Gliny, podobnie jak rumosze, są nierównomiernie na zbadanej części niżu rozmieszczone. W pasie północnym zajmują one zachodnią połać pomiędzy Wolicą Komarowską, Tartakowem a Stojanowem, tudzież prawie całą mapę steniatyńską i część leszniowskiej na samym rabku w okolicy Mikołajowa; w południowym zaś pasie cały płat między Mikołajowem, Kamionką Strumiłową a Buskiem, jakoteż stoki zatok niżowych przy samej krawędzi Podola. Pomniejszymi płatami występują gliny wśród piaszczystych obszarów, szczególnie zaś nad wodami płynącemi, jak np. wzdłuż Bugu i jego dopływów.

Gliny te w dolnej swej części są wyraźnie uwarstwowane, im bliżej spągu, tem więcej przybierają piasku, okruchów kredowych lub żwiru rozmaitego pochodzenia, smugami lub gniazdami płaskosoczewkowatemi rozwiniętych albo zwolna przechodzą w rumoszową glinę białą.

Stosownie do ilości piasku, nagromadzonego żwiru drobnego, zabarwienia wodorotlenkiem żelazowym i t. d. charakter petrograficzny gliny uwarstwowanej jest bardzo zmienny. Zwykłe ubarwienie jej jest żółtawo-brunatne; często jednak jest ona sina lub rdzawa a bywa tak mocno wodorotlenkiem żelazowym przejęta, że w samym jej spągu wytwarzają się często płaskury limonitu.

Ku górze, szczególnie przy znaczniejszej miąższości, przechodzi ta glina zwolna w nieuwarstwowaną, jednostajną i prostopadle się oddzielającą („Löss"). Przejście to bywa zwykle tak łagodne, że jedynie tylko uwarstwienie, w braku innych znamion, wyróżnia tę glinę starszą, wytworzoną przez peryodyczne zalewy wód lodni-

kowych od nieuwarstwowanej jako najmłodszego utworu dyluwialnego. Już Dr. W. Uhlig zwrócił na to samo uwagę (l. c. str. 218), wyrażając się, że jednę i tę samą glinę można uważać tak za uwarstwowaną jak za nieuwarstwowaną.

Główną cechą paleontologiczną uwarstwowanej gliny jest właściwa fauna mięczaków tak lądowych jak bagiennych, posiadająca wybitny charakter arktyczny. Skorupy wątłe tych mięczaków są albo całe zachowane, nawet wśród żwirowisk, albo szczególnie tam, gdzie glina uwarstwowana jest więcej zbitą, tak rozkruszone, że z drobnych ich cząstek nawet rodzaju, do którego przynależą, oznaczyć nie można.

Poczet tych mięczaków na zbadanej dotychczas części niżu jest następujący:

1. *Helix hispida* L. *var. septentrionalis* Cl. b. p.
*2. „ *tenuilabris* Braun r.
3. „ *striata Müll. var: Nilsoniana* Back.
4. *Xerophila striata* Müll. p.
5. *Pupa muscorum* L. b. p.
*6. „ *columella* Mart. (Tartaków) b. r.
7. „ *edentula* Drap. (Horbków) b. r.
8. *Succinea oblonga* Drp. b. p.
9. „ *Pfeifferi* Rosm. *var. diluviana* p.
10. *Limnaea palustris* Müll. *v. fusca Pfeiff.* p.
„ „ „ *v. septentrionalis* Cl.
11. „ *peregra* Müll. b. r.
12. „ *truncatula* Müll. r.
13. *Planorbis marginatus* Drp. p.
14. „ *rotundatus* Poir. p.
15. „ *glaber* Jeffr.
16. *Valvata sp. cf. macrostoma* Steen. (Steniatyn). b. r.
17. *Sphaerium corneum* L.
18. *Pisidium amnicum* Müll. nad Bugiem b. p.
19. „ *sp. cf. fossarinum* Cl. (Horbków) b. r.

Najbardziej cechującemi przewodniemi formami, których nie brak prawie w żadnym przekroju, są: *H. hispida* L., *Pupa muscorum*. L. i *Succinea oblonga* Drap. Gwiazdką oznaczone są gatunkami, żyjącymi po dziś dzień tylko w północnej Europie.

Bardzo rzadko w samym spągu tej gliny napotykają się szczątki dyluwialnych ssawców, jak np. w Steniatynie, gdzie pomiędzy złożyskami żwirowemi znalazłem ząb trzonowy mamuta (*Elephas primigenius*).

Uwarstwowaną glinę nadbużną wydzielił Dr. W. Uhlig jako tak zwaną „glinę rzeczną“ (Fluvatiler Diluviallehm, która o tyle na tę nazwę zasługuje, o ile wzdłuż wód płynących

silniej niż gdzieindziej jest rozwinięta, ale w braku mięczaków, właściwych mocniej prądującym wodom rzecznym, za rzeczną w ścisłem tego słowa znaczeniu uważaną być nie może. Żwirowisk rzecznych w tej glinie nie napotykamy wcale a cienkoskorupne mięczaki bagienne lub lądowe, zachowane zwykle w całości, z wyjątkiem tylko dwu gatunków: Pisidium amnicum Müll. i Valvata sp. cf. macrostoma Steen. wręcz przeciw rzecznemu powstaniu tej gliny przemawiają.

Piaski zajmują głównie pas środkowy niżu tak na dorzeczu bugowem jak styrowem. Tworzą one stosunkowo cienką pokrywę na białej glinie rumoszowej lub wprost na zwietrzałej kredzie (rumoszowej). Rzadko odsłaniają się szczere piaski jako wydmy, np. pod Kamionką Strumiłową (wd.), Rudą nad Bugiem, w Susznem, pod Toporowem, Wolicą Drewlańską, w okolicy samych Brodów, Stanisławczyka i t. d. zwykle w pobliżu wód płynących lub rozległych moczarów, gdzie występują jako odsypiska na wysokich brzegach o 6—10 m. wyżej ponad zwykłym stanem wód powyżej linii wylewów wiosennych położone. Na nich to znajdują się często ślady dawniejszej kultury z epoki neolitycznej.

Piaski te różnią się zupełnie od obecnego odmiału rzecznego i nie zawierają wcale skorup tegoczesnych mięczaków rzecznych. Natomiast często spotykają się w nich okruchy skał starokrystalicznych w postaci ziarn ortoklazu czerwonawo zabarwionego. Takie same piaski zajmują nadto także i obszary zdala od płynących wód położone i na znacznie wyższych punktach naziomu niżowego. Wreszcie w wielu punktach są one w bezpośrednim związku z zwarstwowaną gliną dyluwialną, w którą ku górze zwolna przechodzą (np. w Rakobutach, Połonianach, Spasie, Rudzie i t. d.). Piaski te są zatem równorzędne głębszym pokładom gliny uwarstwionej piaskowatej, a również jak te utworem wód lodnikowych, [illegible] się w ogólności tych samych zapadłych obszarów [illegible], jakimi obecnie wody Bugu i Styru się przewijają.

Piaski te są także w swym spągu w [illegible] z [illegible]mosami, do których są zwykle domieszane, często je [illegible] i [illegible] pośród nich samych tworzą mniejsze lub większe płaty, jak np. pod Czanyżem, Jabłonówką, [illegible], Niestanicami, [illegible] i t. d. Przemawia za tem także i nieprzepuszczalność [illegible] z których [illegible] nasycone wodą zaskórną w miejscach zapadłych [illegible] 200 m. tworzą rozległe [illegible].

[illegible] przepuszczalna [illegible] około 15 m. [illegible] W [illegible] głębszych [illegible] w tej [illegible].

Na tych [illegible] piaski [illegible] wały piaskowe, przewijające się

przeważnie od zd. ku wd. Są one zaledwie do 10 metrów ponad moczarowatem i torfiastem dnem niżu wzniesione a ciągną się nieraz na długość 4—8 km. Grzbietem tych przedługich garbów, zwanych przez Uhliga d u n a m i („Sanddünen"), trzymają się głównie śródleśne drożyny. Tam, gdzie piasek więcej przybiera gliny, są te wały mniej rozwinięte, krótsze i niższe i nie tak ostro odcinają się od niżu.

Wierzchnia gleba tych piasków, zawierająca mniej lub więcej próchnicy, mniej lub więcej glinki domieszanej, pulchniejsza lub zbitsza, żywi właściwą roślinność do niej przywiązaną, tak wyższą, jak niższą, a z nią razem właściwy świat zwierząt. Panującą jest tu sosna, tworząca z wmieszanym dębem i brzozą rozległe bory, z właściwem podszyciem zielnem i krzewowem. Dno borów sosnowych jest zwykle podmokłe, wyścielone mchowinami, borowinami lub wrzosowiskami. Tam, gdzie glina piaskowata przeważa, dąb z brzozą wypiera sosnę, na moczarowatych zaś odstępach olsza z wikliną się rozrasta. Gleba to przeważnie lasowa, tam tylko przechodzi w rolną, gdzie glina w jej składzie większy bierze udział.

C. Glina nieuwarstwowana (stepowa) z piaskami nawianymi.

Powyżej już mówiliśmy o ścisłej łączności, jaka zachodzi pomiędzy gliną uwarstwowaną a nieuwarstwowaną, która tworzy tejże górne mniej lub więcej rozwinięte ogniwo. Typowo wykształcona występuje ona jednakże tylko na wierzchowinie gliniańsko-kulikowskiego wału, na steniatyńsko-tartakowskiej wyżynie, w okolicy Adamówki na pnzd. od Leszniowa i na samym południowym rąbku niżu w jego zatokach wrzynających się w płaskowyż podolski. Glina ta przybierająca coraz więcej piasku ku swemu spągowi przechodzi zwolna w glinę uwarstwowaną, ale nie zawiera jak ta znamiennych mięczaków dyluwialnych. Odznacza się ona jednostajnem pyłowatem złożeniem i prostopadłą łupnością. Jest to glina nawiana (stepowa albo wiatrówka) czyli eoliczna, zwana u Niemców „Löss'em". Ku górze przechodzi ta glina albo w czarnoziemną glebę żyzną, podobną do stepowej (podolskiej), albo pokrywa się nawianymi piaskami, zmieszanymi z próchnicą. Piaski te zaledwie na kilka decymetrów rozwinięte, tworzące w wielu okolicach bezpośrednią pokrywę tak nieuwarstwowanej („Löss mit Sandbedeckung") jak uwarstwowanej gliny („fluviatiler Lehm mit Sandbedeckung") i ostro zazwyczaj od niej odcięte, są najmłodszym utworem eolicznym (piaski nawiane).

Wydzielone na mapach U. i H. gliny z pokrywą piasków lub bez niej, podobnie jak wyróżnione bagienne i rzeczne gliny nie mają należytej podstawy, są to bowiem tylko nieznaczne odmiany petrograficzne jednej i tej samej gliny uwarstwowanej. Mięczaki zaś w nich zawarte należą do tego samego paleontologicznego

ogniwa. Piaski nawiane występują w stropie głównie tylko tam, gdzie glina nieuwarstwowana stosunkowo nieznaczną posiada miąższość albo wcale się nie rozwinęła, a panującą jest tylko glina uwarstwowana. Piaski te w okresie stepowym zostały działaniem wiatrów z glin wywiane i na nichże samych jako utwór eoliczny ułożone. Teorya zalewów Uhliga („Ueberschwemmungs'theorie") dobra jeszcze dla gliny uwarstwowanej, jak nie tłomaczy nam powstania gliny nieuwarstwowej, tem mniej zdoła nam wyjaśnić obecność tych piasków, nie posiadających ani śladu jakiegokolwiek uwarstwienia lub zawartości organicznych, świadczących o jakimkolwiek zalewie.

Mikroskopowe badanie gliny dokonane przez Dr. W. Uhliga na trzech próbkach (pochodzących z Suchodołów w okolicy Brodów, Rzepniowa nowego na zd. od Buska i Stojanowa) wykazały po odszlamowaniu obecność następujących składników:

a) zaokrąglone ziarna kredy wielkości maku lub prosa;
b) zaokrąglone ziarna piasku, zwykle 0·2 — 0·5 mm., rzadko do 0·7 mm. grube;
c) otwornice tak trzeciorzędne jak kredowe i
d) bardzo mało ziarenek limonitu (szczególnie w próbce z Rzepniowa nowego).

Ziarna kwarcu naszej gliny porównane przez Dr. W. Uhliga z takiemiż niemieckiego „Löss'u" różnią się tem, że: po pierwsze znacznie są większe, średnica bowiem niemieckich wynosi przeciętnie tylko 0·04 mm., największych 0·2 mm.; powtóre ziarenka piasku naszej gliny są zaokrąglone, gdy tymczasem niemieckiego „Löss'u" zwykle ostrokrawędziste. Różnice te świadczą wprawdzie o odmiennem wykształceniu petrograficznem tego utworu u nas a w Niemczech, ale w braku innych danych na razie byłoby przedwczesnem jakiekolwiek dalsze wysnuwać wnioski.

Na obszarach zajętych gliną nieuwarstwowaną (np. w okolicy Łuczyc, Tartakowa itd.) zasługują jeszcze na uwagę już powyżej wspomniane śródpolne jeziorka bez odpływu lub zagłębia moczarowate zarysu kolistego lub eliptycznego. Jeziorka te do kilku metrów głębokie a do kilkuset metrów nieraz w średnicy mające, rzadko posiadają całkiem czyste zwierciadło, lecz zwykle dokoła są ujęte trzciną i sitowiem. Powstanie tych jeziorek sięga zapewne do okresu dyluwialnego.

3. Utwory alluwialne.

Po ułożeniu się gliny nieuwarstwowanej (nawianej) rzeźba całego obszaru niżowego była wykończoną a przez roślinność tak stepową jak leśną do tego stopnia utrwaloną, że dzisiejsze stosunki fizyograficzne są tylko ostatnim wyrazem tych zmian, jakie się

odbyły w ciągu długiego trwania okresu dyluwialnego. Mimo to pod wpływem podziśdzień ustawicznie działających czynników, jakimi są: woda, powietrze, roślinność a wreszcie i sam człowiek, nietylko w rzeźbie tego obszaru lecz także w składzie wierzchnich części pokrywy dyluwialnej niejedna zaszła odmiana, uwidoczniająca się w utworach dzisiejszego okresu, a tymi są:

a) Próchnica (gleba leśna, łąkowa i rolna);
b) Osady rzeczne i bagienne,
c) Torfy i
d) Rudy darniowe (limonit).

Utwory te wymagające osobnego przedstawienia kartograficznego, na mapach naszych nie mogły być wyróżnione z wyjątkiem napływów rzecznych i osadów bagiennych, w których miejscu pozostawiono zwykle tło białe.

Próchnica. Zwięzły kobierzec roślinny pokrył odkryte piaski, rumosze i gliny i wytworzył glebę próchnicową na każdem podłożu odmiennie wykształconą. Piaski okryły się cieńką warstewką lekkiej „*borowiny*“, wytworzonej z gnijących mchów i wrzosów. Opoka z pozostałą cieńką powłoką białawej gliny lodnikowej zwietrzała w „*rumosze*“ bądź ilaste, bądź piaskowate, a glina nieuwarstwowana uwięziona bogatą roślinnością stepową wydała żyzny „*czarnoziem*“, nieustępujący podolskiemu. Gdzie roślinność podyluwialna uwięzić nie zdołała piasków lub późniejsze trzebieże wiatrom szczególnie północno-zachodnim wolny dawały przystęp, tam odsłoniły się piaski w wydmy pustyniowe; gdzie zaś gruz kredowy skąpą żywił roślinność, tam bieleje opoka wśród rumoszowej gleby.

Wszelkie zatem rodzaje gleby, na rozmaitem rozwinięte podłożu, są podyluwialnymi utworami zwietrzenia tegoż podłoża, przemieszanymi z próchnicą roślinną. Wpływały tu rozmaite czynniki rozkładowe obok petrograficznego składu podglebia, większa lub mniejsza tegoż przepuszczalność, ilość opadów atmosferycznych, nierówność naziomu i t. d.

Osady rzeczne i bagienne. Nie mniej ważnymi są utwory alluwialne, ułożone przez wody bądź stojące bądź płynące. Miąższość tych utworów jest zwykle znaczną. Należą do nich napływy rzeczne i bagienne. Sięgają one końca epoki dyluwialnej i są wyrazem stosunków hydrograficznych, jakie od owego czasu na tej przestrzeni kraju zapanowały. Szczególnie wyraźnie są te napływy wzdłuż Bugu rozwinięte. Zajmują one całe dno tej doliny aż do wysokości około 3 m. ponad prawidłowym stanem wody i tworzą pierwszą terasę wyraźnie odciętą od drugiej już dyluwialnej, na której przy najwyższym stanie Bugu, jeszcze w wysokości 4—5 m. widoczne są namuliska najmłodsze wiosenną wodą naniesione (linia wylewów). Wniosek stąd prosty, że koryto bugowe w ciągu okresu alluwialnego zaledwie na 5 m. się pogłębiło. Wyżej

bowiem 5 m. nie spotykamy nigdzie namułów, któreby zawierały tegoczesne w Bugu żyjące mięczaki, kości zwierząt tegoczesnych lub inne jakiekolwiek ślady obecnej flory lub fauny.

Napływy te dzielą się na starsze i młodsze. Starsze leżą obecnie 1·5—2 m. wyżej ponad normalnym stanem wody i zawierają skorupy tych samych mięczaków, jakie dziś jeszcze żyją w Bugu. Stare te namuły składają się bądź z piasków, bądź z sinych iłów piaskowatych, mocno przejętych wodorotlenkiem żelazowym i zawierają często kości kręgowców, złomy zczerniałych pni drzewnych i t. d. Bliższe zbadanie tych dawniejszych napływów, rzuciłoby wiele światła na ówczesną faunę i florę przed osiedleniem się człowieka.

W epoce napływów nowszych znajdujemy tu liczne ślady zaludnienia niżu nad brzegami tak wód płynących jak moczarów rozległych. Wzdłuż Bugu są te ślady najczęstsze właśnie na drugiej terasie nadbrzeżnej (dyluwialnej), zaledwie na 4 — 5 m. ponad zwykłym stanem wody wzniesionej. Liczne okrzeski krzemienne, strzałki, toporki, kamienie żarnowe, gładziki (kamyki do szlifowania) a najbardziej czerepy naczyń wypalane z gliny przemieszanej z piaskiem, kości łupane i t. p., znajdujące się licznie po spaleniskach szczególnie na piaskach otwartych i wydmach, świadczą wraz z porozrzucanemi po całym obszarze niżowym mogiłami o pradawnej kulturze, jaką te okolice już w zamierzchłej odznaczały się starożytności. Nadbrzeżne te siedziby neolitycznych mieszkańców zarazem dowodzą, że bieg wód niżowych do lat kilku tysięcy pozostał prawie takim samym, jakim jest obecnie.

T o r f y. Na zapadłych obszarach niżowych tam, gdzie czyto na piaskach czy nieprzepuszczalnych glinach rumoszowych rozwinęły się błota, jakoteż wzdłuż brzegów leniwie sączących wód bugowych i styrowych, występują rozległe rudawiny (torfowiska), które w braku naturalnych lub sztucznych odkrywek nie mogą być nawet w przybliżeniu ani ze względu na swe granice zakreślone ani też co do miąższości ocenione. Dotychczas tylko w okolicy Glinian na Przegnojowskich rudawinach wzięto się do eksploatowania torfu, mającego jednakże wobec stosunkowo jeszcze bardzo taniego drzewa opałowego zbyt ograniczone zastosowanie. Według Dr. W. Uhliga wykryto także w Bołdurach (na pn. od Brodów) przy kopaniu fundamentów gruby pokład torfu, nie przebitego jeszcze w głębokości 6 m. (l. c. str. 222).

R u d y d a r n i o w e podobnie jak torf są wytworem moczarowym. Drobne grudki a nawet większe bryłki limonitu napotykają się często na piaskach (np. w okolicy Susznego) lub na rumoszach łąkowych. W niektórych okolicach te rudy w większej nagromadzone ilości były dawniej wytapiane, a dowodem tego hałdy żużlowe np. między Rudą a Sielcem nad Bugiem.

Szczegółowy opis topogeologiczny niżu.

A. Dorzecze Bugu (Wisły).

Busk-Krasne (słup XII, pas 5).

Mikołajów (305 m.) zabudował się na samym rąbku wału dyluwialnego, który od pnwd. odcina się ostrą krawędzią od kotliny niżowej, o 50 m. niżej położonej a rozpościerającej się aż do Peczeni i Sołowej. U podnóża tego wału odsłaniają się rumosze a gdzieniegdzie sama przeziera kreda (np. przy krynicy, poniżej mogiły Mikołajowskiej). Na przyległem polu leży głaz narzutowy piaskowca trzeciorzędnego, zewsząd opłukany, do 1·5 m. długi. Obecność tego, jak kilku pomniejszych głazów również opłukanych a rozrzuconych u stóp mikołajowskiego wału, świadczy o silnem prądowaniu wód polodnikowych, wypływających z pod przyczółka lodowca, który tu o wyniosły brzeg się zapierał. Inaczej też nie można wyjaśnić sobie zarysu i rzeźby całej kotliny mikołajowskiej, przedstawiającej się jako dno wygasłego jeziora polodowego.

Sołowa. Za gorzelnią ułożyła się do samego dna doliny potoku Tyszkowieckiego sina glina uwarstwowana, żwirowa, z licznymi okruchami belemnitów, inoceramów i czarnych krzemyków. Ku górze przechodzi ta glina w żółtą nieuwarstwowaną wiatrówkę.

Podhajczyki. Po obu stronach doliny rumoszowej, rozwierającej się ku Szopkom, przegląda kreda, odsłaniająca się tak poniżej kościoła jakoteż pod punktem tryang. 289 m., gdzie stoki kredowe stepową żywią roślinność wraz z właściwą fauną.

Alfredówka. Pomiędzy Szopkami a Alfredówką wznosi się wyżyna dyluwialna, czarnoziemna, spłaszczająca się łagodnie ku poluchowskiej dolinie niżowej o dnie szerokiem, równem i moczarowatem. Na granicy pdwd. pomiędzy Alfredówką a Unterwalden odsłania się znaczniejsze glinisko, skąd biorą glinę do miejscowego użytku. W odkrywce tej u samego spodu ułożyła się glina sina i piaskowata, przechodząca ku górze w piaszczyste żwirowisko, złożone z litotamniowych grudek, belemnitów, trzeciorzędnych skorup ostrygowych i krzemyków. Samą zaś górą rozwinęła się tylko glina żółta, nieuwarstwowana, prostopadle-łupna.

Wyżniany. Na pdzd. końcu wsi pod grubą pokrywą glin dyluwialnych odsłania się u samego dna doliny kreda. Toż samo w Laszkach Królewskich po prawej stronie asymetrycznie zbudowanej doliny przegląda kreda a na niej bezpośrednio ułożyła się glina uwarstwowana (na zd. od Felice 253 m.) z okruchami lito-

tamniowymi i ostrygowymi. W tej glinie występują jak wszędzie cechujące mięczaki:

Helix hispida L.
„ *tenuilabris* Braun.
Succinea oblonga Drap.
Limnaea palustris Müll. v. fusca Pff.

Czarnuszowice leżą na wierzchowinie wału gliniańskiego w wądole, otwartym ku zd. nad potokiem spływającym do Biłki. Gleba przeważnie czarnoziemna, spodem gliniasta ze stepowym charakterem podolskiej wierzchowiny, przechodzi na pnwd w piaskowatą aż po Żurawniki. Z rzadka trafiają się tu na polach rozrzucone otoczaki litotamniowe. Silnie rozwinięte gliniska zajmują wierzchowinę Hermanowa i Żurawnik, widoczne szczególnie w głębokich wąwozach. Na samem dnie doliny w Hermanowie odsłania się białawo sina alluwialna glina moczarowa. Cały płat pomiędzy Hermanowem a Kurowicami zajmują tylko gliny uwarstwowane i nieuwarstwowane, tworzące tu wszędzie łagodnie sfalowany naziom.

Gliniany. Wał czyli „grzęda“ dyluwialna, ciągnąca się od Biłki i Suchorzyc na Laszki Królewskie i Rozworzany odcina się północną swą krawędzią wyraziście od niżowej doliny Pełtwi. Glina tu u spodu wszędzie sina i piaskowata, przechodzi między Laszkami Kr. a Glinianami w piaszczystą. Bliżej brzegów Pełtwi (Kopanie 232 m.) sam ścieli się piasek, tworzący rozległe wydmy (z licznie rozrzuconymi czerepami naczyń glinianych z epoki neolitycznej), sięgające aż po Pełtew i Gołogórkę do Zeniowa. Te same piaski rozpościerają się dalej ku Bogdanówce i Połonicom, pokryte borami sosnowymi, które jak wszędzie tak i tutaj tylko piaszczystej trzymają się gleby. Moczary i bagna wśród tych piasków dowodzą blizkiego podkładu kredowego. W płytkich też odkrywkach, jak np. pod Bogdanówką, w Zeniowie i na Zamościu odkrywa się bezpośrednio kreda. Zwały piasków mają tu kierunek zdpn.—wdpł.

Same miasteczko Gliniany leży po stronach potoku Wyżniańskiego, do którego poniżej wpada Przegnojówka. Dno doliny w samem mieście jest kredowe, ale już na Zamościu poczyna być piaszczystem. Dopiero w Zeniowie wrzyna się Przegnojówka w kredę, której dalszym ciągiem są rumosze, ciągnące się na południowym stoku wału bałuczyńskiego aż po Przegnojów z licznymi narzutowymi piaskowcami i wapieniami trzeciorzędnymi wraz z rzadszymi krzemieniami z powierzchnią dołkowato powyżłabianą.

Zeniów. Na pn. od Zeniowa przy drodze, wiodącej do Pełtwi odsłania się pod samym cmentarzem glinisko. U góry na 0·75 m. ułożyła się glina żółta, nieuwarstwowana, ostro odcięta od białej, uwarstwowanej, powstałej ze zwietrzenia kredy. W tej białej glinie

rumoszowej znachodzą się żwiry, złożone z okruchów litotamniowych, belemnitowych, krzemieni i kwarcytowych piaskowców ogładzonych.

Bałuczyn zabudował się na równinie moczarowatej z podkładem kredowym. W rowach przydrożnych przegląda tu zielonawa glinka, plastyczna, moczarowa, powstała z zwietrzenia kredy, której okruchy w samym Bałuczynie w głębszych przekopach wszędzie są widoczne. Pod samym Rusiłowem przy drodze krajowej odsłania się wszędzie bezpośrednio pod cieńką glebą czarnoziemu kreda na swej powierzchni zwietrzała z okruchami litotamniowymi, krzemieniami, belemnitami a nawet z ogładzonymi odłamkami drzewa skrzemieniałego.

Rusiłów. Całą lesistą wierzchowinę rusiłowską zajmuje silnie rozwinięta glina, dostarczająca materyału kilku cegielniom od strony Kutkorza, Krasnego i Olszanki. Jak wszędzie w najbliższej okolicy, jest tu glina dyluwialna dwojaka: *a*) nieuwarstwowana, prostopadle łupna, brunatno-żółta i *b*) uwarstwowana biaława lub sinawa z zwietrzenia głównie kredy utworzona. Oba te rodzaje gliny np. pod Olszanką ostro się odcinają. Glina żółta nieuwarstwowana tworzy tu atoli cienką, zaledwie na 1 — 2 m. rozwiniętą pokrywę i zagłębia się nierówno (kieszeniowato) w glinę białą. W samej Olszance tylko glina biała lub rumosze z pod czarnoziemu bezpośrednio przeglądają. Pokrywa żółtej gliny widocznie ku Gołogórce cieńczeje a przy niej samej zupełnie zanika.

Połtew — Podbór. W samej wsi panuje tylko glina uwarstwowana. Poza mostem przy drodze do Zeniowa po prawym brzegu odsłoniła się tu glina ścianą na 6 — 8 m. wysoką. Zawiera ona tylko okruchy dyluwialnych ślimaków. Ku Podborowi i dalej ku Zeniowi przechodzi w piaski lotne, tworzące cechujące zwały, porosłe borem sosnowym z wmieszaną dębiną.

Bogdanówka. Okolica dokoła piaszczysta. Przy moście po lewym brzegu Pełtwi odsłoniła się glina sina i rdzawa naprzemian, piaskowata, dokładnie uwarstwowana, przykryta rdzawożółtą, zbitą nieuwarstwowaną wiatrówką, dość bogata w dyluwialne mięczaki:

Limnaea palustris Müll. var. *fusca* Pff.
„ *truncatula* Müll.
Planorbis rotundata Poir.
„ *Rossmässleri* Auersw.
„ *marginatus* Drap.
Valvata piscinalis Müll.
Pisidium sp. aff. fossarinum Cl.
Sphaerium corneum L.

Pomiędzy Bohdanówką a Połonicami rozlega się bór sosnowy z wmieszanym dębem i brzozą na moczarowatych piaskach, ciągnących się wzdłuż prawego brzegu Pełtwi od samych Glinian. We wsi Połonicach po lewej stronie Pełtwi ustają naraz piaski

a poczyna się czarnoziem rumoszowy, pod którym bieleje glina rumoszowa, widoczna jeszcze w wrzynkach toru kolejowego na pn. od Połonic.

Kopanice — Pod Wysoką. Grzęda malechowska dyluwialna, zachodząca klinem od Barszczowic ku Zadwórzu, podobnie dość nagle spada zboczem północnem jak winnicko-gliniańska. Panującą jest tu glina uwarstwowana, przechodząca miejscami w piaski. Podnóże stoków pdwd. tej grzędy zajmują tylko rumosze. Przy drodze do Połonic tuż przy torze kolejowym w rowach pod czarnoziemem piaskowatym około 0·75 m. grubym pokładem odsłania się glina rdzawosina, zawierająca następujące bagienne formy:

Succinea Pfeifferi Rossm. b. p.
Limnaea palustris Müll. b. p.
Planorbis rotundatus Poir. p.
„ *marginatus* Drap. b. v.

Taka sama glina sinawobiała lub rdzawa odsłania się w rowach na pastwiskach pod Zuchorzycami (Jacków). Zawiera ona przytem nieco piasku i z rzadka rozsianego żwiru drobnego, złożonego z okruchów litotamniowych, krzemyków czarnych i ułomków inoceramowych, świadczących o pobliżu podłoża kredowego, tworzącego nieprzepuszczalny podkład zabagnionej równiny nadpełtewskiej.

Zadwórze. W samej wsi odsłania się tylko rumosz kredowy ze żwirem dyluwialnym, w którego skład wchodzą: krzemienie, ułomki belemnitów, litotamniowe otoczaki i ogładzone piaskowce kwarcytowe. Jest to rumoszowa glina biała, zajmująca całą niżową dolinę potoku jaryczowskiego aż po jego ujście do Pełtwi.

Na pd. końcu Zadwórza wznosi się krótki wał glinowy do kilkunastu metrów nad niżem wzniesiony. Glina, którą także w okolicy dworu w obszernem glinisku wydobywają, do 4 m. miąższa, dokładnie uwarstwowana, naprzemian piaskowata, zawiera dużo okruchów kredy. Na wschód od Zadwórza ku Markowej z pod czarnoziemu rumoszowego tylko białawosina glina przegląda (*Succinea Pfeifferi*). Na pn. od Zadwórza (Czyściec) przy drodze do Nowosiółek na czarnoziemnej równinie niżowej występują znowu rumosze z bardzo gęsto po przyległych polach rozrzuconymi narzutowymi piaskowcami kwarcytowymi, które atoli rzadko dochodzą średnicy 2 dm.; są one identyczne z piaskowcami batiatyckimi. Rzadko pomiędzy nimi zdarzają się otoczaki litotamniowe.

Od Zadwórza ku wd. po lewym brzegu Pełtwi rozwinął się czarnoziem rumoszowy, zajmujący cały płat mapy aż po Busk. W Bezbrudach tylko po prawym brzegu tuż przy stawku, w który ujęto potok Dumny, wpadający opodal do Pełtwi, ułożyła się glina uwarstwowana mocno wapnista. Naziom tu wszędzie równy, jednostajny, zaledwie na 10 m. ponad dnem Pełtwi wzniesiony.

Kutkorz. Już w wrzynce kolejowej, przed samym przystankiem kolejowym, przeziera kreda, wietrzejąca w białą glinę rumoszową, która z tym samym charakterem dalej ku Krasnemu się rozpościera. Piaski występują dopiero na „Wypalenisku“ przy drodze do Podboru.

Kulikowski wał dyluwialny, zajmujący pdzd. część mapy buskiej, tworzy niżową wyżynę do 50 m. ponad poziomem doliny Pełtwi i Bugu wzniesioną, wielokrotnie pofalowaną i dopływami Pełtwi i Bugu poprzecinaną. Całą tę wyżynę tworzy glina, w głębszych odkrywkach sina, piaskowata i uwarstwowana, w górnych żółta, prostopadle łupna i przechodząca w bogatą czarnoziemną glebę stepową. Spadek wód jest tu bardzo wolny, a stąd dno dolin i wądołów szczególnie bliżej źródłowisk zabagnione. Częstemi są tu jeziorka śródpolne, zasobne w wodę, szczególnie po roztopach wiosennych. Głębsze odkrywki gliny znajdują się: między Jaryczowem Starym a Chreniowem, gdzie w wąwozie blizko punktu 268 m. na pnzd. od Podlisek Wk. w uwarstwowanej glinie sinej zebrałem:

Succinea oblonga Drap.
Pupa muscorum L.
Helix hispida L. b. p.
„ *tenuilabris* Br.

W innych odkrywkach odsłania się glina: w Wyrowie pod Milatynem Nowym, w Żelechowie, Kędzierzawcach, Nowosiółkach i t. d., a wszędzie petrograficznie tasama. W Nowosiółkach na zd. od 254 m. w wąwozie przy drodze do Zadwórza w glinie uwarstwowanej sinordzawej, piaskowatej, znajdują się licznie tylko: *Pupa muscorum* L. i *Succinea oblonga* Drap.

Potok Gołogórka. W gołogórskiej zatoce niżowej wśród moczarów poczyna się potok niżowy, zwany w górnym swym biegu „Wyżary“, w średnim „Olszanica“, w dolnym zaś „Gołogórka“. Obszar niżowy, którym ten potok ku pnzd. przepływa, jest rumoszowaty. Pola okoliczne mają tylko czarnoziemną glebę, na wyniośiejszych garbach pulchną z narzutowymi wapniakami litotamniowymi, w zapadłych miejscach tłustą i wapnistą albo rudawinową. W nieznacznej głębokości, bo zaledwie na kilka dm. w rowach przydrożnych odsłania się biała glinka, wytworzona z wierzchniego pokładu wietrzejącej kredy. Ten sam charakter mają okolice: Olszanicy, Bortkowa, Skniłowa i Firlejówki, tudzież wądoły i kotlinowate zagłębia (Mokrzywa, Garbie, Rozdół, Sianożęcie) pod wałem rumoszowym, którym od Krasnego przewija się tor kolejowy tworzący zarazem dział wodny między Gołogórką a dopływami Bełzca i Bugu. Ów wał rumoszowy w najwyższych punktach zaledwie na 20—30 m. ponad dnem niżowem wzniesiony, spłaszcza się ku temuż łagodnie. Częste ułomki kredy wśród rumoszów, tudzież

w głębszych przekrojach kolejowych lub naturalnych odkrywkach wyłaniająca się kreda, spowodowały Dr. W. Hilbera do zaznaczenia całej tej wyżyny rumoszowej jako utworu kredowego bezpośrednio odsłoniętego na znaczniejszej przestrzeni pomiędzy Krasnem a Kniażem. Jest to o tyle prawdziwem, o ile tu wszędzie pod rumoszami i gliną białą dołuje kreda.

Najwyraźniej odsłania się kreda tylko przy moście w samem Krasnem po obu stromych brzegach Gołogórki. Odtąd aż do ujścia tego potoku do Pełtwi same tylko rumosze panują.

Potok Bełzec. Poza torem kolejowym ku wd. wkraczają rumosze w niżową kotlinę Złoczowską. Charakter okolicy taki sam jak nad Gołogórką. W Kniażu występują żwirowiska dyluwialne, osobno odznaczone. Należą one jednak, ściśle rzecz biorąc, do rumoszów, pod którymi w kilkudecymetrowej głębokości wszędzie tu kreda dołuje. Takie same żwirowiska widoczne są jeszcze przy Poczapach wzdłuż doliny potoku Złoczowskiego, przyjmującego od Bełzca, zabudowanego na stoku północnym kraśniańskiej wyżyny rumoszowej, dalszą swą nazwę. Podobne położenie mają także: Skwarzawa, Ostrowczyk i Pietrycze nad potokiem Małym, wpadającym pod Brykoniem do Bugu.

Po stronie prawej potoku bełzeckiego a na wd. od wsi Bełzca rozwinęły się piaski małym płatem na Serbajszczyźnie, gdzie tworzą zwały usypowe do 20 m. ponad dnem doliny wyniosłe. Ku wd. i pn. ustępują jednak te piaski wnet rumoszom, sięgającym aż po Bużek i Białykamień.

Znaczniejszy płat piasków, rozpościerający się w klinie między Bugiem a potokiem Bełzcem, sięga od Białego Kamienia po Brykoń. Miejscami tworzą te piaski pomniejsze odsepiska, jak np. tuż pod Bużkiem od zd. i nad Bugiem od Podlesia po Brykoń. Dość często są tu rozrzucone litotamniowe otoczaki tak po rumoszach jak na piaskach a na neolitycznym spalenisku pomiędzy Białym Kamieniem a Rozważem znalazłem nawet ułomki granitu czerwonego pomiędzy łupanymi piaskowcami kwarcytowymi i okrzeskami krzemiennymi. Kamienie te były przez neolitycznych mieszkańców zapewne z najbliższej okolicy sprowadzone. Mimo to nie można ani granitu, ani kwarcytowego piaskowca ani też krzemienia do tutejszych głazów narzutowych zaliczać.

Poza Podlesiem aż do Ożydowa rozwinął się sam tylko niż rumoszowy, a bezpośrednim podkładem jest tu także biała glina lub sina z kredy zwietrzałej utworzona, która w głębszych przekopach odkrywa się tu wszędzie pod grubszym lub cieńszym pokładem torfów lub torfiastego czarnoziemu.

Ożydów leży na zachodnim rąbku wału glinowego, rozwiniętego już na mapie złoczowskiej i brodzkiej i to na dziale wodnym pomiędzy dopływami Bugu a Styru. Poza dworem pokrywa gliny

coraz bardziej cieńczeje. Przy drodze do Toporowa przed „Kopaniem na Łukowem“ (249 m.) znowu przeziera w rowach kreda zwietrzała z nadkładem gliny żółtej do kilku dm. grubym, bardzo wyraźnie odgraniczonym od niej. Ku pn. naziom znowu się obniża, a glina przybierająca coraz więcej piasku przechodzi wreszcie w piaski niżowe, zarosłe lasem mieszanym, złożonym głównie z sosny, dębu, brzozy, olchy i brzostu. Odtąd cały płat mapy od Angełówki do Wierzblan odznacza się piaszczystem mniej lub więcej zwięzłem podglebiem. Gdzie glina chociaż piaskowata ma przewagę, tam sosna jest rzadsza i ustępuje miejsca dębinie lub grabinie, gdzie znowu piasek przeważa, tam bór sosnowy głównym jest drzewostanem.

Na południe od tego płatu piasków rozpościera się niż rumoszowy, poczynający się tuż u podnóża glinowej wyżyny ożydowskiej a sięgający aż po bugowe brzegi. Tymi to rumoszami moczarowatymi przewija się potok „Sołotwina“ na Zakomarze, Humniska, Czuczmany aż do Ostapkowiec poza Buskiem. Cała ta rumoszowa równina i szerokie błonia na „Soliskach“ wszędzie mają pod cienką warstwą czarnoziemu bezpośrednio białawą, miałką, nieco piaskowatą glinkę, która w przekopach wykonanych dla osuszenia tego zapadłego obszaru wszędzie się tu odsłania. Wzdłuż prawego brzegu bugowego od Sobolówki aż po Brykoń ciągną się usypiska piaszczyste zarosłe głównie borem sosnowym.

Okolica Buska. Mały płat piasków szczerych rozpościera się jeszcze pod Uciszkowem po lewym brzegu Bugu. Odtąd po B u s k, zabudowany na klinie między Pełtwią a Bugiem same tylko rumosze (Srednie Pole) panują. Gdzieindziej tylko blizko koryta bugowego lub Pełtwi ułożyła się glina uwarstwowana, niedosięgająca jednak znaczniejszej miąższości. Największy zwał gliny znajduje się na Podzamczu opodal ujścia Pełtwi tuż za mostem poza dworem. Jest to glina uwarstwowana, 4 — 5 m. miąższa, w sine i rdzawe pasy ułożona, u dołu z okruchami zwietrzałej kredy, dostarczająca materyału dla buskiej cegielni. U zbocza tego gliniska, prawie w samym poziomie Pełtwi odsłania się kreda z belemnitami i ułomkami inoceramów.

Poza Ostapkowcami pojawiają się znowu piaski, ciągnące się wysokiem brzegowiskiem (10 m. ponad dnem doliny bugowej); tworzą one pod Lanerówką wydmę piaszczystą. Na pn. i zd. od Lanerówki i Ostapkowiec ciągnie się dalej rumoszowy niż zapadły po Jabłonówkę i Miroczyn, przerznięty potokiem Rokitna, wypływającym z pod Wierzblan.

Złoczów (słup XIII. pas 5).

Od zd. za Bugiem i jego głównym pdwd. dopływem Złoczówką (na mapie buskiej potokiem Bełzeckim zwaną) aż po ich

źródłowiska wcina się niż dwoma dolinami kotlinowatemi, sięgającemi 20 km. przeszło w głąb w miazgę płaskowyżu podolskiego. Kierunek tych dolin jest pnzd-pdwd., zgodny z ogólnym kierunkiem erozyjnym tak na niżu jak płaskowyżu przyległym. Drugo- i trzeciorzędne dopływy tak Bugu jak Złoczówki w najrozmaitszych kierunkach potargały krawędź podolską, na 100—150 m. wzniesioną ponad dnem obu tych dolin. Panującymi są tu rumosze i piaski, mniej rozwinięte są gliny, ułożone głównie u podnóża krawędzi po jej załomach tudzież na zboczach garbów niżowych pochylonych ku wschodniej stronie. Samym rąbkiem krawędzi odsłoniła się kreda zwyż 300 m., sięgająca przeciętnie do 350 m. bezw. wysokości.

Dolina Złoczówki z wyjątkiem wąziutkiego, zaledwie na pół km. szerokiego pasu wzdłuż łożyska samej Złoczówki ma dno nierówne, łagodnie pofalowane z garbami 20—30 m. wyżej wzniesionymi. Wzdłuż brzegów tej rzeczułki ciągną się żwiry i otoczyska dyluwialne, jakoteż nowsze napływowe. Piaski ciągną się pasem przerywanym od Żulic przez Horodyłów, Jelechowice, Zazulę i Monasterek aż po Kozakową Górę, a po raz ostatni pojawiają się jeszcze pod Płuhowem między Aleksandrówką a Serwatką. Piaski te tworzą podglebie borów sosnowych od stóp Krasnej Góry aż po Jelechowice.

Płuhów zabudował się na samych źródłowiskach Złoczówki. Niż Bugowy wdarł się tu najdalej ku pdwd. dwoma debrami, z których pd. wkracza już na mapę przemyślańską a wschodnia jeszcze na skrawku południowym mapy złoczowskiej się znajduje. Tor kolejowy wrzyna się w tę ostatnią debrę i opuszcza tu niż, którego od samego Lwowa stale się trzymał. Odtąd także pod ostrym kątem ku pnzd. zawraca się nagle krawędź podolska na Podlipce ku Bochenkowej i Kozakowej Górze.

Strutyn—Folwarki. Od lewego brzegu Złoczówki wznosi się tutaj dno kotliny do 320 m. przeszło. Wierzchowinę tego wzniesienia zajmuje glina asymetrycznie ułożona w samym Strutynie. Po prawym brzegu stawu Strutyńskiego odsłania się kreda w rowach przydrożnych, dalej zaś w kierunku do Bieniowa i Zazul pod Kozakową Górą występują rumosze na mocno pogarbionym naziomie a w załomach zacisznych glina piaskowata. Folwarki aż po sam zamek złoczowski zabudowały się na potężnych zwałach gliny, dostarczającej materyału do miejskich cegielni.

Złoczów. Poniżej zamku złoczowskiego bezpośrednio pod gliną odsłania się kreda w wschodniej części miasta pod plantacyami zamkowemi tuż przy źródle. Sam Złoczów zabudował się na łagodnie wypukłym garbie niżowym, okrytym dyluwialną gliną, z pod której na przedmieściu Gliniańskiem a bliżej Złoczówki wzdłuż drogi do Chilczyc wydobywają się szutry i żwirowiska

rzeczne, złożone przeważnie z materyału kredowego i trzeciorzędnego.

Bliżej dworca kolejowego naziom się podnosi a w miejsce gleby gliniastej występują rumosze czarnoziemne z narzutowymi piaskowcami kwarcytowymi. Kilka brył (około 5) największych tego piaskowca, metrowej średnicy, znajduje się na polu uprawnem tuż na pnzd. od dworca kolejowego za pierwszym krzyżem przy polnej drodze. Prócz tych kilku większych brył znachodzi się dużo pomniejszych bryłek tego samego piaskowca, porozrzucanych na tem samem polu i po drugiej stronie toru kolejowego aż po stoki krawędzi podolskiej w samych Woroniakach.

Są to bardzo twarde piaskowce o mocno spójnem ziarnie, mleczno-opalowe, drobnoziarniste, z powierzchnią zwykle mocno ogładzoną, równą lub nierówną, z krawędziami na złomach również ogładzonemi. Niektóre z większych głazów, wywleczonych na miedze polne, mają do 1·5 m. średnicy. Najciekawszymi są pomniejsze złomki trójgraniaste ze wszystkich stron ogładzone, zupełnie zgodne z opisem i ryciną podobnych narzutowych kamieni, znanych z północno niemieckiego dyluwium. Wygładzone zewsząd powierzchnie tych głazów zwanych trójgraniakami (*Dreikanter*) powstały, zdaniem Gotsche'go, skutkiem działania piasków pod wpływem wiatrów w polodnikowym okresie (Gotsche. Die Sedimentgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Jokohama 1883).[1])

Kwarcytowe te piaskowce jako głazy narzutowe są bardzo wyraźnymi śladami lodnikowej denudacyi. Pochodzenie ich jest miejscowe. Podobne kwarcyty widziałem w okolicy Batiatycz pod Kamionką Strumiłową jakoteż w okolicy Żółkwi (np. wzdłuż toru kolejowego w pobliżu Glińska). Uważam je wraz z Hilberem (l. c. str. 256) za resztki pokrywy trzeciorzędnej zmytej z tej części niżu. Jeżeli twierdzenie Hilbera, że „der Quarzsandstein vollkommen mit dem tertiären im Süden übereinstimmt“ (l. c. str. 256) ma miejsce, wtedy owe piaskowce odpowiadają najprawdopodobniej bezskamielinowym piaskom poderwiliowym, dalej ku zachodowi wyraziście rozwiniętym. Na mapie złoczowskiej z takimi samymi piaskowcami w trzeciorzędzie na płaskowyżu podolskim nigdzie się nie spotkałem.

Chilczyce. Pomiędzy Złoczowem a Chilczycami panuje glina dyluwialna, zwykle biaława z zielonawym odcieniem, uwarstwowana, u spodu ze żwirem litotamniowym, przechodząca ku górze

---

[1]) Obszernie rzecz tę omawia Dr. F. Wahnschaffe w rozprawce: Ueber die Einwirkung des vom Winde getriebenen Sandes auf die an der Oberfläche liegenden Steine. Naturw.-Wochenschrift. II. Bd. Nr. 19 str. 145 — 148. 1888; tudzież Mickwitz: „Ueber die Bildung der Schliffflächen an den sogenannten Dreikantern“. Naturw.-Wochenschrift. III. Bd. Nr. 26 str. 203 — 204.

w czarnoziem urodzajny. Na wyższych garbach występują czarnoziemne rumosze z narzutowymi wapniakami i krzemieniami. Największy głaz narzutowy (1·2 m. długi) litotamniowy znajduje się wśród pola tuż przy drodze w pobliżu Boniszyna, od którego cały garb wzniesiony do 276 m. n. p. m. zowią „Starym Kamieniem". Pomiędzy tym garbem a Jasienowcami i Krzemienną (Kremenna) rozlega się obszerne torfowisko (przeszło 4 km.[2]), przypierające do toru kolejowego.

Bieniów — Zarzyce, rozsiadłe po prawym brzegu Złoczówki, odznaczają się glebą rumoszowatą. Tylko po załomach naniesiona występuje glina, a przy samym Bieniowie piaski dyluwialne. Na północ od Zarzyc pola uprawne mają czarnoziemną glebę rumoszową. W połowie drogi między Zarzycami a przysiołkiem Kątami znajduje się podobny głaz narzutowy, również litotamniowy jak „Stary Kamień".

Jelechowice — Horodyłów. Obie te osady leżą nad potoczkiem wypływającym na Zazulach. Potoczek ten przewija się naprzód w kierunku pnzd., od Jelechowic zwraca się ku pełnemu zd., a przy Kątach za Horodyłowem wpada do Złoczówki. Nizinne łożysko tego potoczka i błonie, którem przepływa ten potoczek, jest piaszczysto-torfiaste. W samych Jelechowicach znaczniejszy obszar poza karczmą przy „trakcie" zajęty jest samymi piaskami lotnymi. Pod Kątami za Horodyłowem występują również wydmy piaszczyste po zboczach łąk torfiastych z licznymi śladami przedhistorycznej epoki.

Między Dąbrową a Dębiną (przynależną do Chilczyc) odsłania się kreda, której wierzchnia warstwa zwietrzała przechodzi w białą glinkę, zawierającą bardzo dużo ułomków inoceramowych. W samym Horodyłowie poniżej cerkwi odsłania się kreda, a z niej tryszczą obfite źródła, których wody po krótkim przebiegu zasilają potok Jelechowicki.

Żulice — Poczapy. Pomiędzy Horodyłowem a Żulicami występują znowu rumosze. Dopiero w samych Żulicach rozpościerają się znowu piaski dyluwialne aż w pobliże Poczap, gdzie tworzą większe płaty jako wydmy otwarte. Tuż za Żulicami ku „Wysokiej Górze" w zacisznych załomach ułożyła się glina, używana do wyrobu cegieł. Na pn. od Poczap przy punkcie 244 m. wystąpiły żwiry dyluwialne, złożone z ułomków kredy, litotamniowych bryłek i ogładzonych okruchów ostryg trzeciorzędnych.

Dolina Bugu od Białego Kamienia do Kruhowa. Niżowa dolina górnego Bugu od Białego Kamienia począwszy wdziera się głęboko w płaskowyż podolski, wielokrotnie powyżerany erozyą dyluwialną aż po Werchobuż i Kruhów. Kierunek tej doliny aż do Sassowa jest pnzd., a stąd do Białego Kamienia zd. Pomimo iż wody Bugu są tu daleko obfitsze niż Złoczówki, dolina ta więcej niż o połowę

jest węższą, a najwęższą tuż pod Białym Kamieniem między Żulicką a Swiętą Górą (2 km.) i w okolicy Kołtowa między Chmielową a Rudą Kołtowską (2 km.); najszerszą zaś w samym Sassowie (5 km.) i między Kołtowem a Werchobużem (4 km.) Dolina zaś Złoczówki między Jasionowcami a Żulicką Górą przeszło 7 km. jest szeroką. Dno doliny Bugowej w miejscach najniższych ma równy naziom, który bądź zwolna, bądź nagle ku zboczom wierzchowiny podolskiej się wznosi. Panującemi są tu rudawiny moczarowate i piaski przechodzące miejscami w wydmy, a sięgające nawet poza źródłowiska Bugu, gdzie wyjątkowo przekraczają krawędź podolską pomiędzy Kruhowem a Werchobużem, w Łukawicy zaś już w dolinę Seretową się przenoszą. Dalej po zboczach tej doliny występują rumosze.

Kołtów — Kruhów. Obie te osady zabudowały się w niżowej kotlinie tuż pod krawędzią wierzchowiny podolskiej. Między Kołtowem a Kołtowską Górą (384 m.) aż po wierzchowinę Jarosławskiego lasu, rozlegają się potężne gliniska ułożone jak zwykle asymetrycznie, zbocza zaś krawędzi od Popielni aż po Kołtów zajmuje kreda, która odtąd tworzy stoki rumoszowe aż po Obydrę.

Kruhów. Pomiędzy przełęczą krawędzi za Obydrą a Kruhowem rozlega się płat gliny dyluwialnej u góry z rumoszami kredowymi i trzeciorzędnymi (litotamniowymi). W samym Kruhowie biją źródła jednego z ramion Bugowych pod samą krawędzią wierzchowiny podolskiej. Tu też wciska się najdalej ku wd. niż z cechującymi lotnymi piaskami, na których mnóstwo znajduje się krzemieni narzutowych wraz z odłamkami czerepów z neolitycznej epoki przedhistoryczej. Krzemienie mają powierzchnię gładką w dołeczki powyżeraną, często jednak bywają także w ułomkach o gładkim płaskomuszlowym przełomie i zbielałe. Powyżej na stokach krawędzi występuje kreda i rumosze, a na kredzie bezpośrednio leżą wapienie litotamniowe.

Na północ od Kruhowa ścielą się niżem piaski, rozwinięte w wydmy po lewym brzegu Bugu, dalej aż do lasu rumosze, za którymi aż w pobliże Werchobuża znaczniejszy obszar zajmują znowu lotne piaski. W pobliżu punktu 367 m. wkraczają te piaski nietylko na stoki łagodnie ku kotlinie kołtowskiej spadającej krawędzi, lecz przenoszą sie w dolinę Seretu Łukawieckiego, zaledwie o 1 km. oddalonego od punktu, gdzie droga z Werchobuża do Kruhowa i Łukawca się rozwidla. Jestto jedyna przełęcz, którą piaski dyluwialne niżowe na płaskowyż podolski wtargnęły.

Werchobuż rozsiadł się na północnym rąbku niżowej kotliny u samego podnóża krawędzi. Po zboczach z pod gliny odsłania się kreda, a z niej wśród samej wsi bije potężne źródło, tworzące od razu silny strumień, zwany także Bugiem. Dopływ ten zaledwie

po 2 kilometrowym przebiegu łączy się poniżej Kołtowa z Bugiem kruhowskim.

Ruda Kołtowska. Poza Kołtowem zwęża się bardzo dolina Bugu, w najwęższym swem miejscu zaledwie na 2 km. szeroka. Dno nizinne zajmują same piaski, stanowiące podglebie borów sosnowych, wśród których zabudowała się Ruda Kołtowska. Bug, wzmocniony dopływami z kotliny werchobuskiej, ujęty jest tutaj w staw większy o nizkich brzegach piaszczystych, zarosłych suto trzciną i sitowiem. Stąd aż prawie do samego Sassowa dno doliny, coraz szersze, zajmują aż do podnóża stoków obustronnych same piaski pokryte borem sosnowym z wybitnym charakterem zapadłego niżu.

Przed Chmielową od pn. strony piaski ustępują glinie piaskowatej, a przy drodze u podnóża Chmielowej Góry odsłania się znowu kreda. Dalej aż do folwarku „Kalinka" rozlegają się same gliny naprzemian z rumoszami.

Poza Kalinką ku zd. przewija się droga suchodołem pomiędzy dwoma odosobnionemi wzgórzami „Horodyskiem" (387 m.) i „Pałkową Górą" (373 m.). Gleba tu piaszczysta i naprzemian rumoszowata. Większy płat odosobniony zajmują piaski dyluwialne lotne u podnóża południowych stoków Horodyska. Na tych piaskach znajdują się liczne krzemienie i narzutowe wapniaki litotamniowe. Pod Pałkową Górą wytryska z piasków trzeciorzędnych słabe źródełko, które po kilkunastu krokach zanika jeszcze na tem samem zboczu.

Sassów (274 m.) leży po lewym brzegu Bugu na lekko wzniesionym garbie dyluwialnym; łożysko Bugu pogłębiło się tu zaledwie o 15 m. niżej. Ku wd. rozlegają się piaski, ciągnące się bez przerwy aż do Rudy Kołtowskiej. Ku pd. zaś wznosi się zwolna naziom doliny z glebą czarnoziemną ku pdzd. (Pulczywarki) rumoszowatą. Pomiędzy rumoszami są tu bardzo często rozrzucone krzemienie narzutowe z powierzchnią powyżeraną w dołeczki lub pomarszczoną i bardzo twarde kwarcyty szare z ostrokrawędzistym złomem.

Usznia. Od Sassowa płynie Bug krętem i piaszczystem korytem ku pełnemu zd. W namule piaszczystym Bugu obok tegoczesnych mięczaków znajdują się liczne przymieszane trzeciorzędne: *Cerithium deforme* E. i *Argiope squamata* E. Po prawym brzegu o 2 km za Sassowem zabudowała się wieś Usznia wśród piasków dyluwialnych, które na zd. końcu wsi ustępują glinie pod Turynką. Odtąd zwęża się dno doliny Bugowej prawie do 2 km. szerokości, zajęte również piaskami, które w samej Czeremuszni w lotne przechodzą piaski. Z pod cienkiej pokrywy, jaką tworzą te piaski, przegląda w Czeremuszni kreda. Ku stokom obu naprzeciwległych wzgórzy, Żulickiej i Świętej Góry, tworzących jakby górską bramę

dla wypływającego Bugu, znowu rumosze się pojawiają. Wzgórza te są przylądkowato ku Białemu-Kamieniowi wysunięte a zarazem panują nad całym niżem nadbużańskim.

Biały Kamień. W tem miasteczku opuszcza Bug mapę złoczowską a wkracza w niż szeroko ku zd. i pn. rozpostarty. W samym Białym Kamieniu brzegi bugowe głęboko w białą opokę (kredę senońską) są wkrojone. Na pn. od Białego Kamienia a u podnóża Świętej Góry niż suchy, rumoszowaty przechodzi zwolna w glinki piaskowate, wreszcie ku Gawarszczyźnie w ciężkie piaski, które tu tworzą podglebie znaczniejszego płatu boru sosnowego, zajmującego dno suchodołu między Świętą Górą a Gawarszczyzną.

Gawarszczyzna. Bliżej tej osady śródleśnej, zamieszkałej przez samych prawie garncarzy, ustępują piaski glinie potężnie przy samej krawędzi potarganego płaskowyżu rozwiniętej. Z pod tej gliny miejscami gruz kredowy przeziera. Równocześnie ze zmienioną glebą wierzchnią sosna ustępuje liściastemu drzewostanowi (buk, grab, brzoza), porastającemu zbocze tej krawędzi. Glina rozwinęła się tu dwoma ogniwami, dolnem i górnem. Dolne leży bezpośrednio na gruncie kredowym. Jest to, jak wszędzie tu po zboczach, glina uwarstwowana, sina, z limonitowymi wytworami; zawiera bardzo dużo skorupek dwu najbardziej dla niej znamiennych form przewodnich: *Succinea oblonga* Drap. i *Helix tenuilabris* Br. Garncarze tutejsi mają w niej wyborny materyał do wypalania garnków. Powyżej ułożyła się glina nieuwarstwowana, zajmująca całą lesistą wierzchowinę i jej stoki ku wd. zwrócone aż po Rzepinę, gdzie tworzy podkład urodzajnego gruntu czarnoziemnego. Poniżej Rzepiny a pod Turynką poczynają się znowu piaski, rozciągające się po Usznią.

Kamionka Strumiłowa (słup XII pas 4).

Rakobuty — Drewlany. Od Buska aż po Rakobuty, gdzie Bug wstępuje na mapę kamionecką, panuje jeszcze glina, staczająca się z wału kulikowskiego; ale już w samych Rakobutach przechodzi zwolna w piaskowatą glebę, która stąd ku Drewlanom się rozciąga, naprzemian zbitsza, to znowu w miarę większej ilości piasku pulchniejsza. Na południowym końcu wsi przy cegielni rozwinęła się potężnie, bo do 10 m. przeszło, glina uwarstwowana z okruchami kredy i skamielin trzeciorzędnych (np. *Pectunculus pilosus*). Z mięczaków dyluwialnych znalazłem w niej:

Helix hispida L.
Pupa muscorum L.
Succinea oblonga Drap.
Pisidium amnicum Müll.

Ku punktowi 238 m. piaski biorą przewagę a z pod nich tuż przy tym garbie po obu bokach drogi w płytkich rowach od-

słania się kreda wraz z rumoszem. Większy płat szczerych piasków występuje tuż nad Bugiem naprzeciw Marszanek. W tem miejscu znajduje się mnóstwo czerepów z epoki neolitycznej, o czem już Uhlig (l. c. str. 215) jako o osadzie przedhistorycznej wspomina. Spalenisko to wraz z czerepami pokrywa obecnie piasek nawiany do grubości niemal 0·75 m.

W samych Drewlanach rozwinęła się glina dołem piaskowata i uwarstwowana. Glina ta ułożyła się wzdłuż brzegowisk bugowych aż do Semenowego młyna, gdzie nad Hryckowym potokiem do 10 m. grube tworzy zwały. W tej glinie najliczniej znajduje się *Pisidium amnicum* Müll., często z obu złożonemi jak za życia skorupkami. Odtąd znowu tylko glina piaskowata ku Spasowi znaczniejsze nad Bugiem zajmuje obszary.

Spas — Tadanie. Tuż za Spasem poczynają się rozległe piaski uprawne, dalej zaś bór sosnowy z wmieszanym dębem i brzozą aż po potok Martynkę, uchodzący w Tadaniu do Bugu. Przed dworem w Tadaniu nad Martynką ułożyła się znowu glina uwarstwowana, naprzemianległa z piaskami i tworzy tu ściany pionowe do 8 m. wysokie. Poza Tadaniem piaskowate gliny ciągną się aż do Kociubek.

Nowy Staw, Horpin, Nahorce i Rzepniów. Całą tę połać, zajmującą pdzd. kąt mapy kamioneckiej, pokrywa tylko glina, przechodząca w gruby czarnoziem. Osady te są na stokach grzędy kulikowskiej zabudowane. U podnóża tej grzędy (wału) poczynają się potoki: Hryckowa, Ostrówka i Kamionka, zdążające już to piaskami już to glinami piaskowatemi ku Bugowi. Znaczniejszych odkrywek prócz płytkich dołów glinowych nigdzie tu nie widziałem.

Streptów, Hryczkył, Jamne, Łodynia, Dernów. Wszystkie te osady leżą na piaskowatej glinie uwarstwowanej, zajmującej cały obszar pomiędzy grzędą kulikowską a Bugiem. Panujący jest tu bór sosnowy mieszany z czarnym lasem. Zbitą glebą gliniastą i czarnoziemną odznacza się Streptów a w części Jamne i Dernów.

W Jamnie nad potokiem odsłaniają się piaski, przechodzące wnet w glinę piaskowatą. Pomiędzy Jamną, Streptowem a Tadaniem bór ma piaskowate podglebie. W Łodyni Starej nad Ostrówką w uwarstwowanej glinie piaskowatej znajdują się:

Limnaea palustris Müll.
„ *peregra* Müll.
Planorbis rotundatus Poir.
Pisidium amnicum Müll.

Kamionka Strumiłowa zabudowała się nad samem kolanem Bugu, wkrojonem pod Kamienną Górę, należącą do rumoszowej wyżyny Batiatyckiej. Brzegi Bugu są tu do 20 m. ponad poziom wody wzniesione. Złożone są one z gliny uwarstwowanej dyluwialnej, z pod której w kilku punktach bezpośrednio tak w samem

mieście jak najbliższej okolicy odsłania się szarawo-biała kreda, wyraźnie uławicona.

Od Kociubek rozlegają się piaski uprawne aż po sam koniec pd. miasta do młyna parowego. Na tej przestrzeni płynie Bug jeszcze w kierunku pdwd.—pnzd. zwężonem korytem. Oba jego brzegi a szczególnie prawy są do 20 m. ponad poziom wody wyniosłe, mocno urwiste. To też w tem miejscu najlepiej odsłaniają się główne składowe części niżu, t. j. kreda i glina dyluwialna.

Kreda sięga tu do 10 m. wysoko; uławicenie jej jest bardzo wyraźne. Znajdują się w niej licznie: *Belemnitella mucronata*, ułomki *Inoceramów* i bardzo rzadko *zęby* rybie (*? Lamna*). Wierzchnią warstwę zwietrzałej kredy pokrywa żwirowata glina, tłusta, barwy żółtawej, zawierająca dużo ogładzonych bryłek piaskowca kwarcytowego, krzemieni i geodów. Pomiędzy tym żwirem zdarzają się rzadko drobniutkie okruchy *granitu czerwonego*. Powyżej ułożyła się glina piaskowata. W glinie tej znajdują się:

Helix hispida L.
„ *tenuilabris* Br.
Pupa muscorum L.
Limnaea peregra Müll.
Pisidium amnicum Müll.

Na południowym końcu miasta (Krzywulanka) przy potoku „Kamionka“ w cegielni występuje powyżej dna potoku kreda u góry przechodząca w glinę białą opoczystą z wrosłymi piaskowcami kwarcytowymi i krzemieniami. Ku górze ułożyła się piaskowata glina uwarstwowana. Z pod tej gliny przegląda jeszcze kreda nad Kamionką w kilku punktach na Podzamczu i przy drodze do Łanów.

Tuż za miastem ku zd. wznoszą się łagodnie stoki Kamiennej Góry. Gleba tu wszędzie czarnoziemna rumoszowa. Głazy kwarcytowe tuż z pod cienkiej warstwy czarnoziemu przebijają się na samej drodze do Batiatycz; mają one nieraz do 2·5 m. długości a leżą bezpośrednio na zwietrzałej kredzie lub w żółtej glinie tłustej. Wydobywane w licznych dołach, dostarczają wybornego materyału do szutrowania drogi krajowej aż po 10-ty km. przed Lwowem i poza Kamionką aż do Chołojowa. Znaczna objętość tych głazów kwarcytowych, kształt ich często równoległościanowy z ostremi krawędziami i nie zawsze ogładzoną powierzchnią przemawia za miejscowem ich pochodzeniem a nie za transportem z dalszych okolic. Są to resztki pokrywy trzeciorzędnej, chociaż poziomu, do którego te piaskowce należą, paleontologicznie nie można w braku wszelkiego śladu skamielin dokładnie oznaczyć.

Za przedmieściem Krzywulanką, niespełna 2 km. ku pdwd. rozwinęły się tuż nad potokiem Kamionką do 8 m. miąższe gliny, dostarczające od lat kilkudziesięciu wybornej gliny do wypalania

cegieł. Samą górą ułożyła się do 1 m. grubości glina zbita, żółtawa, prostopadle łupna, przechodząca w glebę piaskowatą, utworzoną z piasku nawianego. Poniżej ułożyła się glina rdzawosina z smugami i gniazdami piasku, dość tłusta, mocno wodorotlenkiem żelazowym przesiąknięta. Glina ta zawiera bryłkowate wydzieliny wapienne (geody-grzechotki), okruchy kredowe a odznacza się w tem miejscu wielką obfitością mięczaków dyluwialnych, dowodzących wraz z uwarstwieniem, że jest osadem wód polodnikowych. Poczet tych mięczaków jest następujący:

Helix hispida L. b. r.
Pupa muscorum L. b. r.
Succinea oblonga Drap. b. r.
„ *Pfeifferi* Rossm. v.
Limnaea palustris Müll. v. *fusca* d. r.
„ *truncatula* Müll. r.
Planorbis rotundatus Poir. r.
„ *sp.* r.
Sphaerium corneum Leach b. p.
Pisidium amnicum Müll. p.

W tej faunie uderza rzadkość form lądowych a przewaga bagiennych tudzież jedynej formy wód rzecznych: *Pisidium amnicum* Müll., która nietylko w tem miejscu blisko Bugu, lecz także w odleglejszych punktach zdala od dzisiejszych wód płynących w glinie uwarstwowanej często występuje. Właściwy ten skład fauny przemawia za odmiennymi stosunkami hydrograficznymi w epoce dyluwialnej. Szeroko rozlewne ówczesne wody, powstające z tajania lodowców tworzyły rozległe bagienne lub jeziorne zalewy o dnie płytkiem, naprzemian piaszczystem lub gliniastem, odnośnie do siły prądów wiosennych, które raz piasek przy silniejszem, to znowu glinę przy słabszem prądowaniu układały.

Zabuże. Po prawym brzegu rozlegają się tuż od brzegowisk bugowych na kilkanaście metrów ponad poziomem rzeki położonych glinki piaskowate, przechodzące dalej w lotne piaski przy drodze wiodącej do Grobelek. Piaski te (z przedhistorycznemi spaleniskami i czerepami) tworzą tu stosunkowo cienką pokrywę na kredzie opodal Bugu odsłoniętej. Na tych piaskach istnieją liczne doły do 2 m. głębokie, dostarczające kwarcytowych piaskowców na szuter drogowy. W deberce rozwierającej się od tych piaszczysk ku Bugowi odsłania się z pod piasków bezpośrednio kreda zwietrzała z *belemnitami*, *inoceramami* i bardzo w tej okolicy rzadką przewiertką: *Terebratula carnea*. Od tej debry aż ku pierwszym chatom Zabuża brzeg spadzisty Bugu składa się u dołu z kredy.

Turki — Sokole. Od samej Kamionki po prawym brzegu Bugu ciągną się bądź piaski bądź gliny piaszczyste, tworzące pod-

glebie lasu mieszanego, złożonego z sosny, dębu i brzozy, jako drzew panujących w tutejszych drzewostanach. Czyste sośniny są tu wogóle rzadkie.

Za Turkami od wschodu o niespełna kilometr wśród lasu występuje znowu kwarcytowe pole (Prysko) z dołami obecnie zarzuconymi, gdzie podczas bytności Uhliga wydobywano głazy identyczne z kamioneckimi. W czasie, gdym zwiedzał tę okolicę, leżały tylko tu i owdzie w tych dołach porozrzucane resztki tych kamieni. Ułożenia, o którem obszernie mówi Uhlig (l. c. str. 200), nie mogłem w braku wyraźniejszego odsłonięcia dośledzić.

Wolica Drewlańska — Pobużany. Przed samą Wolicą Drewlańską rozlega się wydma, zajmująca kilka hektarów, z śladami przedhistorycznej kultury w pobliżu przysiołka Szur (na Osowcu). W samej Wolicy znowu przewagę ma glina piaskowata, uwarstwowana, panująca nad brzegowiskami Bugu aż do Pobużan, skąd ku wd. przechodzi w rumoszową równinę, poprzecinaną rowami odwadniającymi, w których pod cienką warstwą czarnoziemiu przegląda biała zwietrzała opoka, przemieszana mniej lub więcej z piaskiem. Rumosze te ciągną się aż do Jabłonówki.

Jabłonówka. Na wd. od tej wsi wznosi się nieco naziom równiny ku „polu Kamiennemu" rumoszowemu z licznie rozrzuconymi kwarcytami batiatyckimi, które po dłuższej przerwie dopiero tutaj występują. Na północnym końcu wsi poczynają się piaski, które stąd ciągną się lasami ku śródleśnym osadom: Grabowej, Warchołom, Maziarni Wawrzkowej i Hucie Połonicznej nad Czanyskiem błotem.

Pomiędzy Sokolem, Grabową a Maziarnią Wawrzkową podglebie leśne odznacza się większymi płatami gliny zbitej, piaskowatej, zajętej tylko czarnym (liściastym) lasem, złożonym z dębu, grabu, brzostu, brzozy i olszy.

Jezienica — Berbeki. Cała połać lesista po obu stronach potoku Jezienickiego, sączącego się leniwie z „Łozinowych Błót" i bagnisk na Perechodach, jest również naprzemian to piaskowata, to gliniasto piaszczysta, co przebija się wyraźnie w poszwie leśnej, w której raz bór sosnowy, to znowu las czarny przeważa.

Berbeki, Nieznanów, Połoniczna. Od bagnisk na Perechodach aż po Nieznanów glina zbita, gliniasta, zawierająca stosunkowo mało piasku, jest podłożem rozległych lasów czarnych, w których sosna bardzo podrzędną odgrywa rolę a nawet większymi płatami brak jej wcale. Las ten (Rzepiska) należy do najstarszych w naszym kraju; składa się z dębu, grabu, brzozy, olchy, brzostu i osik. Ten sam charakter lasu panuje aż po Bratasze i Kąt Nieznanowski, kędy bity gościniec z Kamionki do Chołojowa się przerzyna.

Przed Nieznanowem od pd. rozciąga się obszerne błonie, którego wierzchnią glebę tworzy zbity czarnoziem z podkładem glinki tłustej, spodem piaskowatej. W samym Nieznanowie, położonym na znaczniejszem wzniesieniu, panuje tylko czarnoziem z gliniastym podkładem. Tuż za wsią ku wschodowi znowu pojawiają się piaski i glina piaskowata ciągnąca się aż do Połonicznej, zabudowanej u podnóża wału nieznanowskiego na brzegu błót rozległych. Na południe od wsi ku Maziarni Berbekowej znowu tylko piaski z lekką próchnicą już od cmentarza Połonicznego mają przewagę.

Karanie — Szajnoga. Pomiędzy Połoniczną a Karaniem występuje tylko biaława glinka chuda, która tuż przed samym Karaniem przechodzi w piaski, tworzące dno zapadłego niżu aż po Szajnogę. Cały ten obszar lesisty z panującą sosną, przepełniony bagniskami śródleśnemi, wskazuje na pobliże nieprzepuszczającej kredy. Drogi leśne wkrojone w piaski, zamieniły się w wodne kanały, które nawet wśród wsi Szajnogi niezupełnie powysychały.

Łapajówka. Na północ od Kamionki Strumiłowej, odkąd koryto bugowe zwróciło się ku północy, wzdłuż lewego brzegu ułożyła się glina uwarstwowana, dostarczająca materyału do cegielni, istniejącej na pd. końcu wsi Łapajówki. Na brzegach, kędy podrzyna się Bug, odsłania się ta glina do 6 m. wysokości nad poziomem rzeki. Z cechujących mięczaków w tej glinie znachodzą się: *Helix hispida* L., *Succinea Pfeifferi* Rossm. i *Limnaea palustris* Müll. Dalej przechodzi gleba gliniasta w piaszczystą, tworzącą podglebie boru sosnowego pod „Gaikiem" jakoteż ku zd. na „Rybnikach".

Ruda zabudowała się po obu stronach zwężonej w tem miejscu doliny bugowej. Po lewym brzegu przeważa gleba gliniasta, po prawym piaskowata lub przechodząca w szczere piaski, które od pd. końca wsi ciągną się brzegiem bugowym ku Jezienicy Polskiej. W samej Rudzie brzegowiska Bugu po prawej stronie, poniżej młyna, są tu wyraźnie odsłonięte, do 6 m. wysokie i złożone z piaskowatej uwarstwowanej gliny, mocno przejętej wodorotlenkiem żelazowym, z śladami mięczaków: *Helix hispida* L. i *Limnaea peregra* Müll. Przy samym młynie spotyka się dużo starych żużli z rudy limonitowej, której tu jednak w najbliższej okolicy nigdzie nie znalazłem.

Sielec Bieńkowski. Takie same piaski i gliny ciągną się do Sielca Bieńkowskiego a stąd i gleba naprzemian zbita, gliniasta, to znowu piaskowata. W połowie Sielca zabudowanego po prawym brzegu Bugowym odsłania się po dłuższej przerwie znowu kreda zwietrzała z okruchami *inoceramów*, przechodząca poniżej w uławiconą. Powyżej na zwietrzałej kredzie ułożyły się gliniaste piaski

uwarstwowane. I tutaj jak w Rudzie znachodzą się stare żużle, świadczące o wytapianiu żelaza w dawniejszych czasach.

Dobrotwór. Od Rudy do Dobrotworu przecina droga obszary naprzemian piaszczyste, to znowu gliniaste, pokryte cienką warstwą próchnicy urodzajnej. Na brzegach Bugowych naprzeciw Sielca występuje glina piaskowata uwarstwowana, przechodząca ku spągowi w siną z płaskurami limonitowymi, pod którą znowu już w samym poziomie rzeki kreda się odsłania.

Płat niżu nadbużnego pomiędzy Rogalami, Majkami a Dobrotworem składa się z zbitej gleby gliniasto-piaskowatej, która nad samym Bugiem po odsłoniętych brzegowiskach w uwarstwowaną glinę przechodzi. Na północ od Dobrotworu ku Strychance i Jaźwinowi znowu piaski biorą przewagę,

Bratasze — Terezya — Zalesie. Te same stosunki w rozkładzie piasków i glin panują na połaci kraju po prawym brzegu Bugowym aż po rumoszowy niż Chołojowski. Widoczne są te stosunki także w poszyciu leśnem; raz bowiem bór sosnowy, to znowu las czarny ma przewagę. W śródleśnych osadach: za Potokiem i w Terezyi głównie piaski panują. W kilku odkrywkach występuje dołem zbita glina z pokrywą piasków nawianych. W Zalesiu pod Niestanicami w świeżem glinisku znalazłem następujący porządek: W głębokości niespełna 2 m. odsłania się rumoszowa, biała, opoczysta glinka, zapowiadająca pobliże kredy, a na niej żółta glina przykryta u góry nawianym piaskiem próchnicowym. W białej glinie znachodzą się liczne ułomki piorunowych strzałek (*Belemnitella mucronata* Schloth.).

Niestanice, Rakowiska, Babice. Od Zalesia obniża się naziom, ale zarazem występuje zbity czarnoziem rumoszowy z podkładem białej glinki. Same Niestanice leżą na lekkiem wzniesieniu, jakie tworzą rumosze chołojowskie. Rakowiska i Babice (215 m) leżą wśród zapadłych moczarów, którymi leniwie sączy potok Chołojówka. Pod cienką warstwą torfiastego czarnoziemu odsłania się tu wszędzie sinawo-biała glinka przemieszana z piaskiem (mada), który pomiędzy Babicami a Mierówką znowu bierze przewagę. W glinie tej zebrałem następujące podziśdzień jeszcze żyjące staroaluwialne ślimaki:

Planorbis marginatus Drp.
Helix hispida L.
Succinea oblonga Drp.
Clausilia laminata Mont.
Hyalina nitida Drp.
Helix bidens Chem.
„ *fruticum* Müll.
„ *strigella* Drap.
Succinea Pfeifferi Rossm.

Terpinie. O pół mili za Chołojowem ku pdwd. przy drodze krajowej pod Terpiniem (251 m.) wśród rumoszów na samym dziale wód bugowych i styrowych na wysokości przeszło 240 m. odsłonięto glinisko, dostarczające materyału do wypalania cegły szutrowej. Odkrywka ta do 3 m. głęboka na pionowo ściętych ścianach wykazuje bardzo dokładnie następstwo składowych części tutejszego dyluwium.

Samą górą do 0·5 m. leży *a*) piasek nawiany, próchnicowy, przechodzący w *b*) glinę żółtą prostopadle łupną, od której dość wyraźnie odcina się *c*) glina sina, nieco piaskowata z rdzawemi smugami (limonitowemi), dokładnie uwarstwowana; z pod niej wydobywa się *d*) biała glinka z przymieszką szutru kredowego. W glinie sinej znajdują się następujące mięczaki:

Helix hispida L.
Pupa muscorum L.
Limnaea truncatula Müll.
„ *palustris* Müll. v. *fusca*.
Planorbis rotundatus Poir.
„ *glaber* Jeffr.
„ *marginatus* Drap.
Valvata piscinalis Müll.
Sphaerium corneum L.
Pisidium sp. (? *nitidum*).

Mimo tak wysokiego położenia, charakter gliny uwarstwowanej tak petrograficzny jak paleontologiczny jest zupełnie ten sam, jak w zagłębiach niżu bezpośrednio w pobliżu wód płynących. Zgodność ta w wykształceniu dyluwialnego utworu i owa stała jednostajność na całym obszarze niżowym, niezawisła od dzisiejszych stosunków hydrograficznych, przemawia za tożsamością czynników w tym okresie, kiedy wody lodnikowe po zmyciu trzeciorzędnej pokrywy ten sam materyał osadzały i ta sama uboga fauna mięczaków ówczesne bagna polodnikowe i ich brzegi zaludniała.

Radziechów (słup XII pas 3).

Ogólny charakter niżu nadbużańskiego na tej mapie wprawdzie jest taki sam, jak na kamioneckiej, tu jednakże poraz pierwszy występują gromadnie miejscowo narzucone głazy starokrystaliczne pochodzenia północno-europejskiego, z którymi na mapie kamioneckiej, z wyjątkiem niektórych śladów, nie spotykamy się prawie wcale. Dorzecze bugowe obejmuje zd. i większą część mapy. Kierunek wód spływających do Bugu i błót rozległych jest przeważnie pnzd.—pdwd.

Pod względem plastyki naziomu cały obszar na tej mapie rozpada się na *a*) niż piaszczysty, *b*) rumoszowy i *c*) glinową wyżynę.

Niż piaszczysty w najwyższych punktach nie przechodzi izohypsy 230 m. (Romanówka 230 m.) a zatem wznosi się około 10 — 30 m. nad poziomem Bugu (przy Tyszycy 200 m.). Płat ten rozciąga się od Bugu po Wolicę Komorowską, Rozdziałów, Witków i Pawłów. Przeważają tu piaski z rozrzuconemi wysepkami zapadłych rumoszów, których najdłuższa smuga przewija się od Jastrzębicy ku Radwańcom.

Rumoszowa wyżyna, zwana przez Dr. W. Uhliga „Radziechowską wyspą kredową", zajmuje nietylko dział wodny pomiędzy Bugiem i Styrem, lecz po obu stronach tego działu i poprzecznie do niego tak ku pnzd. jak pdwd. rozciąga się grzędą szeroką, bezpośrednio przechodzącą w rumosze chołojowskie na mapie kamioneckiej. Do tej wyżyny przypierają piaski nadbużańskie od pdzd., a gliny wyżyny sokalskiej od pnzd. i pn. Gleba wierzchnia tych rumoszów czarnoziemna, zbita i tłusta, przypominająca stepowy czarnoziem podolski, bieleje tam tylko, gdzie cienką warstewką po miazdze kredowej się rozściela. W wd. części tej rumoszowej wierzchowiny już na dorzeczu Styrowem pojawiają się coraz częściej płaty piasków, przechodzących w glinę piaskowatą, a to szczególnie na stokach zwróconych ku wd. lub pdwd. Wzniesienia tej wierzchowiny ważą się pomiędzy 230 — 280 m. n. p. m. Najwyższym punktem nie tylko na tej mapie lecz na całym tym niżu jest „Mogiła" (280 m. n. p. m.) o niespełna 5 km. na pnzd. od Radziechowa.

Wyżyna glinowa zajmuje całą pn. część mapy aż po granicę krajową. Jest to najdalej ku wd. wybiegła część grzędy sokalskiej, sięgającej na tej mapie od Horbkowa i Wolicy Komarowskiej aż po Stojanowskie pola, gdzie już wkracza na obszar Wołynia zakordonowego. Wierzchowina tej wyżyny falista odznacza się urodzajną glebą. Na uwagę zasługują tu śródpolne jeziorka w kotlinowatych zagłębiach. Powała glinowa posiada wprawdzie znaczną miąższość ale rzadko zwyż 10 m. W kilku tylko punktach w jej spągu odsłania się kreda (jak np. w Horbkowie i pod Tartakowem); nigdzie tu jednak rumosz samodzielnie nie występuje ani też piaski, chociaż w spągu glina ta zwykle jest mocno piaskowata (glina uwarstwowana), a w bezpośredniem pobliżu kredy zawiera miejscami nagromadzone żwiry i głazy narzutowe (np. Horbków, Perewiatycze). Wzniesienie tej wyżyny glinowej waży się pomiędzy 230—265 m.

Strychanka — Tyszyca. Pomiędzy obiema temi osadami przerzyna się Bug, płynący od Dobrotworu dość zwartą doliną, a rozdzielający się od ujścia Kijowskiego potoku na coraz liczniejsze ramiona, które pod Jastrzębicą od ujścia Peresiki tworzą sieć wielokrotnie splątanych strug i zlewisk. Panują tu wszędzie tylko piaski, tworzące w samej Strychance szczególnie od zachodniej jej

strony odsepy znaczniejszych rozmiarów w części uprawne, w części puste i pozbawione wszelkiej pokrywy roślinnej, to znowu borem porosłe sosnowym. Walny płat borów sosnowych rozlega się pomiędzy Tyszycą, Jastrzębicą, Radwańcami a Pawłowem. Największa część tych lasów należy do obszaru radwanieckiego (puszcza radwaniecka). Dno tych lasów poprzerywane bagniskami i oparzeliskami nie jest atoli równem, lecz odsepami dyluwialnych piasków w różnych poprzecinane kierunkach, przeważnie jednak w pnzd.—pdwd. Są to wały, zwane „garbami", do kilku nieraz km. długie, wzniesione o kilkanaście, rzadziej do 30 m. nad poziom Bugu (Wysoki Garb 222 m., Kijowska góra 228, Chomyna hora 233 m.).

Jastrzębica — Radwańce. Od Jastrzębicy ciągną się wąskim pasem rumosze stokami działu wzniesionego do 230 m. ku Radwańcom i Wulce Radwanieckiej w kierunku pnzd.—pdwd. Sama Jastrzębica zabudowała się u podnóża tego działu i tu na moczarach rumoszowych (204 m.) poczyna się potok Jastrzębicki. Na wierzchowinie tego działu występują płatami piaski, przechodzące zwolna w rumosze, albo przybrawszy więcej glinki, w zbitą glebę urodzajną. W pobliżu punktu 223 (na pnzd.) wśród piasków zwiewnych i tuż pod nimi ułożyła się glina, używana do wypalania cegieł. Z głazów narzutowych tylko krzemienie i piaskowce kwarcytowe znajdują się rozrzucone tak po piaskach jak okolicznych rumoszach.

Od **Hohołowa** zabudowanego na gliniastych piaskach ciągną się wzdłuż drogi wiodącej do Radwaniec pola piaszczyste, poprzerywane płatami glinki piaskowatej. Piaski te bliżej Radwaniec tworzą wał przewijający się w kierunku pnzd. — pdwd., którego zbocza od samej Jastrzębicy przechodzą w rumosze. Bezpośrednio pod rumoszami odsłania się kreda, jak np. na Ułyńcu, gdzie ją biorą do wypalania wapna. Cała dolina niżowa od Jastrzębicy aż poza Wulkę Radwaniecką nie posiada żadnego odpływu (suchodół), chociaż miejscami jest moczarowatą. Na zboczach działu rumoszowego, jak w okolicy Jastrzębicy tak i tu napotykamy tylko narzutowe piaskowce i krzemienie. Neolityczne ślady pod Jastrzębicą, Radwańcami i Wulką Radwaniecką wskazują na dawne siedziby istniejące tu na wązkim pasie rumoszowym wzdłuż północnego brzegu puszczy radwanieckiej. Obok czerepów znamiennych z tej epoki znachodzą się tu często ożarki i gładziki kwarcytowe.

Radwańce rozsiadły się również na stoku południowym u podnóża tej samej grzędy na rumoszowej glebie, która dopiero powyżej cerkwi ku cmentarzowi w piaski przechodzi. Tuż pod cmentarzem znajduje się najwyraźniejsza w całej tutejszej okolicy odkrywka dyluwialna. U samego dołu odsłania się kreda zwietrzała w glinę białą z okruchami otoczonymi belemnitów; na niej 5—6 m. ułożył się gruby pokład cienko uwarstwowanych piasków wa-

pnistych z mnóstwem okruchów drobnych kredy. Warstewki te złożone z naprzemianległych grubszych i drobniejszych ziarn piasku, zawierają ułomki skorupek inoceramowych i kolce jeżowców kredowych. U samej góry leżą żółtawo-rdzawe piaski nawiane, bez śladu uwarstwienia.

Korczyn zabudował się przeważnie na czarnoziemie rumoszowym. W zachodniej części na „Kortynie" pod Osikową odznaczają się rumosze mnogością narzutowych skał tak starokrystalicznych (granity, gnajsy, syenity, amfibolity) jak osadowych starszych (kwarcyty, rogowce i krzemienie) i nowszych (litotamniaki). Pomiędzy tymi rumoszami a Korczynem przeszło na pół mili rozwinęły się znowu piaski. Przed lasem na „Zahorbkach" o niespełna 2 km. na pn. od Korczyna w szeroko rozwartej dolinie występują znowu rumosze z licznymi narzutniakami starokrystalicznymi po obu stronach drogi wiodącej do Andrzejówki. Jest to zarazem punkt ostatni najdalej ku wd. wysunięty, gdzie jeszcze owe skały gromadnie są rozrzucone. W samej Andrzejówce pod cienką warstwą piaskowatej gliny odsłania się kreda zwietrzała w białą glinę, którą z dołów zaledwie na kilka dm. głęboko wkopanych wybierają.

Rozdziałów. Jadąc z Andrzejówki do Rozdziałowa, przecina się w poprzek do 2 km. szeroką dolinę niżową, której dnem moczarowatem leniwie przewija się potok „Biały stok" zdążający w kierunku pnzd. ku Wolicy Komarowej. Obszerna ta dolina rozgranicza południowe piaski nizinne od rumoszów radziechowskich, a następnie od glinowej wyżyny sokalskiej. Wprawdzie wał rozdziałowski, na 220 m. przeszło wzniesiony (Ordów 227), należy już, ściśle rzecz biorąc, do stoków wyżyny sokalskiej i radziechowskiej, ale charakter jego pomiędzy Ordowem a Wolicą Komarową jest przejściowy. Na zachodnim końcu wsi we wkopach przydrożnych występuje glina sina bagienna z resztkami roślin torfiastych. Rozdziałów sam leży na pd. zboczu lekko wzniesionej grzędy na tłustym czarnoziemie rumoszowym, pod którym ułożyła się glina biaława. Dalej ku polom ordowskim rozwinęły się rumosze zbite. Z narzutniaków znalazłem tylko jeden kawał granitu białego około 1 dm. mający średnicy. Na pn. od Rozdziałowa opodal granicy byszowskiej znajduje się cegielnia, a obok glinisko dobrze odsłonięte. Górny pokład tworzy tu glina żółta, tłusta, ostro odcięta od piasków gliniastych, pod którymi w kilkumetrowej głębokości odsłania się kreda, tworząca rdzeń wierzchowiny radziechowskiej.

Wolica Komarowa - Horbków. Pomiędzy Wolicą Komarową, Zubkowem, Perespą a Horbkowem, tudzież pomiędzy Tartakowem a Leszczatowem rozwinęła się wyżyna, złożona z samej gliny dyluwialnej, sfałdowana w łagodnie wzniesione garby. Wierzchowina

ta przeważnie opolna odgranicza się dość ostro tak od piasków na pd. ku Bugowi rozścielonych jakoteż rumoszów radziechowskich. Dość często spotykają się tu śródpolne zagłębia kotlinowate z jeziorkami bez odpływu, jak np. w okolicy Zubkowa. Odkrywek głębszych bardzo tu mało. Występują one dopiero w okolicy Horbkowa i Tartakowa nad Spasówką i jej dopływami.

Pomiędzy Wolicą Komarową a Zubkowem wybierają w kilku punktach glinę do wypalania cegieł. Na równem polu na pnzd. od Zubkowa odkryto do 3 m. wgłąb świeże glinisko. U góry do 1·5 m. grubą powałę tworzy glina tłusta, bez śladu uwarstwienia. Pod nią leży do 0·2 m. gruby piasek żółtawy, który przechodzi w piaski ilaste na 0·2 miąższe z licznymi okruchami ślimaków dyluwialnych, pod którymi występują znowu piaski miałkie, również uwarstwowane (0·5 m.), przechodzące w siną uwarstwowaną glinę do 0·5 odsłoniętą. Te same stosunki w wykształceniu dyluwium panują tutaj na całej wierzchowinie aż po Tartaków, Spasów, Byszów i Torki.

Horbków leży w bocznej dolinie rozwierającej się ku Spasówce o pół mili na zd. od Tartakowa. Przy samym początku wsi poniżej lasu „Lipniki“ przy drodze tartakowskiej a poniżej leśniczówki odsłania się pod grubą powałą gliny kreda, której tu używają do wypalania wapna. Górne warstwy kredy są gruzowate, mało zwietrzałe. Na spodzie bezpośrednio ułożyła się glina sina uwarstwowana w spągu z licznem żwirowiskiem starokrystalicznem. Glina ta przechodzi w rdzawy, mocno limonitem przejęty piasek, a jeszcze wyżej w glinę piaskowatą uwarstwowaną. W glinie tej uzbierałem następujące gatunki mięczaków:

Helix hispida L.	*Pupa columella* Mart.
„ *tenuilabris* Br.	*Succinea oblonga* Drap.
Pupa muscorum L.	*Planorbis rotundatus* Poir.
„ *edentula* Drap.	*Pisidium fossarinum* Cl.

Z skamielin kredowych pomiędzy żwirowiskiem znalazłem *Crania sp.*

Tartaków. Bliżej doliny Spasówki naziom wyżyny wielokrotnie załamuje się w łagodnie wklęsłe wądoły. Dno tej doliny przy samym Tartakowie jest na 208 m. n. p. m. wzniesione. Spadek potoku, przewijającego się dnem moczarowatem ku Bugowi jest bardzo mały. Mieścina ta leży w części na stokach wierzchowiny, w części już na samym dnie doliny. Po prawem zboczu za groblą poza ostatniemi chatami (od wd.) odsłania się kreda zaledwie na 2 m. ponad dnem doliny. Na kredzie leży tu ostro od niej odcięta glina uwarstwowana, tłusta i zbita, przechodząca powyżej w glinę piaskowatą, a wreszcie w czysty prawie

piasek z właściwą jak wszędzie temu poziomowi fauną dyluwialną, złożoną z następujących gatunków:

Pupa muscorum L. l.
" *columella* Mart. b. r.
Succinea oblonga Drap. l.
Helix tenuilabris Br. d. l.
" *hispida* L. b. l.
Limnaea truncatula Müll. r.

Miejscami w tej glinie zauważałem soczewkowate nagromadzenia samych mięczaków dyluwialnych. U góry przechodzi ta glina w nieuwarstwowaną, przykrytą glebą czarnoziemną.

Pomiędzy Tartakowem a Perewiatyczami „pod Borkiem", gdzie droga wąwozem gliniastym wrzyna się w wierzchowinę, odsłania się bardzo wyraźnie kreda. Na niej leży bezpośrednio rdzawożółta i naprzemian sinawa glina, tłusta z limonitowymi płaskurami i wałeczkami (jak np. pode Lwowem w tym samym poziomie). W spągu tej gliny występują dość licznie nagromadzone żwiry i otoczaki tak kredowe, rzadziej litotamniowe, jakoteż północne: granity, kwarcyty i rogowce. Zarazem pojawiają się tu także dyluwialne ślimaki:

Succinea oblonga Drap.
Helix tenulabris Br.
Pupa muscorum. L.

Perewiatycze. Dalej poniżej tej samej drogi na zboczu doliny Spasówki przy zarzuconej dziś wapniarce przed Perewiatyczami, kreda jeszcze wyżej niż pod Tartakowem jest odsłonięta, przykryta również warstwą żwirową, przemieszaną z rdzawymi piaskami i siną gliną uwarstwowaną, mocno ilastą, ze smugami wodorotlenku żelazowego. Otoczaki drobne granitów, gnajsów i kwarcytów również obficie w tej warstwie są nagromadzone.

Powyżej Perewiatycz wierzchowina jest jednostajna. Wszędzie ta sama gleba urodzajna z podkładem gliny dyluwialnej, nigdzie tu jednak głębiej nie odsłoniętej. Wyżyna tu wszędzie opolna, w części lesista, załamuje się znowu ku pn. od Perewiatycz w szeroką dolinę moczarowatą, która przewija się potok „Załużna" od Leszczatowa ku Bobiatynowi i Rulikówce, gdzie poniżej Horbkowa wpada do Spasówki.

Stanin-Witków. Pomiędzy Radziechowem a Witkowem rozciąga się wał rumoszowy w panującym kierunku pnzd.-pdwd., po którego zboczach tak ku dolinie potoku Buszkowskiego jak Młynówki pomniejszymi płatami występują piaski, tworzące cienką pokrywę tak pod Staninem jak pod Witkowem. Z pod przebija-

jących się rumoszów przeglądają ułomki kredy, inoceramów, belemnitów i bryłki limonitowe, rzadko zaś litotamniowe otoczaki.

Równolegle do tego wału rumoszowego ciągnie się grzęda piasków od Pawłowa na Młynarze, Górki na piaskach, Borków i Czarny las ku Hohołowi ponad Radwańcami.

Józefów-Płowe-Suszna leżą po stokach doliny „Młynówki". Znaczniejszy płat piasków dyluwialnych rozpościera się na pd. od Józefowa, dalej w wschodniej części Płowego, a w okolicy Susznej na Felikówce, gdzie zarazem w kilku punktach ułożyła się glina piaskowata.

Na pn. od Józefowa, Suszna i Tobołowa aż po Ordów, Zabawę, Zboiska, a dalej już na styrowem dorzeczu po Stojanów, Romanówkę i Teleweczyce najsilniej rozwinęły się rumosze. Cała ta wyżyna łagodnie falista z bezwodnemi dolinami (suchodołami) ma charakter stepu. Wszędzie tu gleba czarnoziemna, miejscami tak cienka, że rumosz kredowy bezpośrednio przeziera, a w nieco głębszych odkrywkach lita kreda (jak np. w Szczygłówce, pod Mogiłą i t. d.) występuje. Pomniejsze płaty piasków w okolicy Romanówki i Telewczyc po stokach i załomach tego wału rumoszowego rzadko się pojawiają.

Steniatyn (słup XII, pas 2).

Cały obszar objęty tą mapą łączy się bezpośrednio z glinową wyżyną sokalską. W skrawku tylko granicznym, najdalej ku pn. wysuniętym, występują rumosze znaczniejszym płatem na zd. od Baranich Peretoków i na Wołczku przy samej granicy krajowej. Kreda odsłania się tylko w kilku punktach (Steniatyn, Bobiatyn, Bujawa).

Łuczyce-Bujawa. Od Leszczatowa naziom wierzchowiny zwolna ale coraz wyżej się wznosi (Herawec 258 m.); bliżej zaś Łuczyc ku dolinie potoku granicznego „Striba" faluje się w garby łagodnie zatoczone. Na pd. od drogi, wiodącej poniżej Herawca do Łuczyc rozwiera się dolinka moczarowata ku granicy. Na jej zboczu prawem o niespełna 1 km. od granicy odsłania się glinisko złożone u góry z gliny uwarstwowanej, zawierającej drobne okruszki bliżej nieoznaczalnych mięczaków dyluwialnych, a u dołu, pokąd się wkopano, z piasków uwarstwowanych. Kreda odsłania się dopiero po prawem zboczu doliny potoku „Striba" już za granicą.

Same Łuczyce wraz z Bujawą zabudowały się przy ujściu Zdańkowej doliny na jej stokach gliniastych. Kreda odsłania się dopiero na pdzd. od Bujawy w przybocznej dolinie na pd. od drogi bobiatyńskiej z pod cienkiej warstwy rumoszowej gleby.

Od Łuczyc ku pnzd. wrzyna się bezwodna „Zdańkowa dolina" ku Hanówce (261 m.). Oba jej zbocza zwolna się podnoszą

ku wierzchowinie wyżyny glinowej. Na polach tej wierzchowiny zwanych „Czetwertynami" i pod Hanówką pojawiają się w kotlinowatych zagłębiach jeziorka śródpolne, zarosłe zwykle trzciną i sitowiem.

Pomiędzy Hanówką a Rojatynem naziom wierzchowiny mocno pogarbiony załamuje się w głębokie wądoły. Wszędzie tu tylko glina się odsłania po obu zboczach parowu aż do dna zwartej doliny rojatyńsko - steniatyńskiej. W najgłębszych odkrywkach widać tylko glinę siną uwarstwowaną.

Steniatyn. Dolina Rojatyńskiego potoku zwrócona ku pełnemu zd., a rozszerzona znacznie w Steniatynie, ma dno przeważnie gliniasto piaskowate. Na pd. od Steniatyna naziom wierzchowiny zaledwie do 210 m. wzniesiony i lekko zafalowany odznacza się urodzajną glebą na grubym podkładzie dyluwialnym, na pn. zaś tuż za wsią wyżyna ta dosięga 240 m. średniej wysokości. Z tej też strony zbocze wierzchowiny załamało się w kilka głębokich i przepaścistych parowów, z których dwa najgłębsze najdalej ku pn. (prawie na 2 km.) pod wierzchowinę się wdarły i na dłuższej przestrzeni odsłoniły kredę ziemistą z nadległem dyluwium.

Jedna z tych dwu deber poczyna się na samym wschodnim końcu wsi, druga zaś prawie w środku (naprzeciw cerkwi). Bliżej swego przyczołka rozgałęziają się obie te debry na kilka pomniejszych. Debry te zawdzięczają swe powstanie dzisiejszym wodom deszczowym i roztopom wiosennym. W czasie, w którym je zwiedzałem (w lipcu r. 1889), miały dno suche (suchodoły), ale widocznie dłuższem działaniem wód niestałych wyrzeźbione, czego dowodem żwiry otoczonej kredy. Pomiędzy tem najmłodszem otoczyskiem znajduje się wytroczone z pionowych ścian debry żwirowisko dyluwialne, złożone z mniejszych i większych narzutniaków od wielkości laskowego orzecha do objętości kilku dm. Dwa głazy amfibolitowe dosięgają nawet przeszło 0·5 m. śr. Są to przeważnie skały starokrystaliczne, głównie granity w różnych odmianach. Ważniejsze atoli są tu często znachodzące się otoczaki płaskie szarego wapienia, bardzo twardego o powierzchni mocno wygładzonej a krawędziach słabo przytępionych. Zawierają one wyraźne odciski łodyg roślinnych i dobrze zachowane odciski słodkowodnych ślimaków trzeciorzędnych:

Limnaea dilatata Noul.
Planorbis cf. laevis Kl.
Helix sp.
Pupa sp.

Słodkowodne te wapienie zwróciły już uwagę Dr. W. Uhliga, który co do ich pochodzenia jest w zupełnej niepewności (l. c. str.

195). Petrograficzne atoli ich wejrzenie i fauna pokrewna wapieniom podolskim z tego samego poziomu mioceńskiego przemawia za tem, że są one miejscowemi skałami, pozostałemi po spłukaniu istniejącej w temże miejscu pokrywy trzeciorzędnej.

Kreda senońska po obu prawie pionowo ściętych zboczach sięga tu do znacznej wysokości. Jest ona wyraźnie uwarstwowana a w samej górze tuż pod dyluwialną pokrywą działaniem erozyi lodnikowej zaburzoną. Ze skamielin prócz *Belemnitella mucronata* Schloth. nic więcej w niej nie znalazłem. Na kredzie bezpośrednio ułożyło się żwirowisko dyluwialne, powyżej opisane, bądź bezpośrednio rozłożone w zwietrzałej kredzie (białej glinie rumoszowej), bądź w samym spągu uwarstwowanej sinej i naprzemian rdzawej gliny, przechodzącej miejscami w szczery piasek. W samej górze zerw tutejszych rozwinęła się glina nieuwarstwowana, w którą dolna nieznacznie przechodzi. Tworzy ona tu jak wszędzie zwały o pionowych ścianach. Dążność ta do pionowej łupności udziela się także górnym partyom gliny uwarstwowanej. Wogóle rzeźba tych parowów zupełnie taka sama, jak na wierzchowinie podolskiej, i żywo przypomina takie same gliniska np. w okolicy Lwowa. Fauna dyluwialna, najbogatsza może w całej tutejszej okolicy, składa się z form następujących, właściwych glinie uwarstwowanej.

Helix tenuilabris Br. d. p.
„ *hispida* L. v. *septentrionalis* Cl. r.
„ *striata* Müll. v. *Nilsoniana* Beck. r. b.
Pupa muscorum L. b. p.
„ *columella* Mars. b. r.
Succinea oblonga Drap. b. p.
Valvata piscinalis Müll. r.
Limnaea palustris Müll. v. *septentrionalis* Cl. r.
„ *truncatula* Müll. b. r.
Planorbis marginatus Drap. b. r.
Planorbis rotundatus Poir. b. r.
Sphaerium corneum Leach L. b. r.

Nadto w samym spągu gliny uwarstwowanej znalazł się ułomek zęba mamutowego (*El. primigenius*).

W drugiej debrze (wd.), równoległej do poprzedniej, te same panują stosunki, t. zn. podobnie jak w pierwszej, kreda nie do jednakowej sięga wysokości, co wskazuje na nierówny jej naziom, za czem także idzie nierównomierne ułożenie się gliny i zmienna wogóle miąższość całego utworu dyluwialnego, ważącego się tu pomiędzy 5—15 m.

Rumosz — Baranie Peretoki. Od Bugu rozwiera się ku wd. otwarta dolina kotlinowata około pół mili długa. Dno i zbocza

jej zajmują w części pulchny czarnoziem rumoszowy, w części zaś piaski przemieszane z próchnicą. Miejscami czarnoziem ustępuje glebie jaśniejszej, popielatawej lub białawej, z coraz liczniejszymi okruchami kredy, która tu zarazem bezpośredni pokład rumoszów tworzy. Pola te przypominają fauną i florą właściwą czarnoziem podolski. Z ślimaków szczególnie jest tu cechującym *Helix candicans*, podobnie jak z roślin: czarnuszka, dziki czosnek, *Anthemis tinctoria* i inne. W miejsce pokrywy dyluwialnej glinowej występują tutaj głazy narzutowe, nagromadzone w niektórych punktach tak licznie, że utrudniają uprawę roli. Szczególnie dużo znajdujemy ich na polu przy punkcie 208 na pd. od leśniczówki. Głazy te są w części starokrystaliczne, w części zaś młodsze osadowe. Należą do nich: granity, syenity, gnajsy, rogowce, kwarcyty i krzemienie zwane przez Dr. W. Uhliga bałtyckimi; te ostatnie zawierają niekiedy odciski przegrzebków, kolców jeżowcowych i t. d. i zwykle są najrozmaiciej powyżerane i dołeczkowane. Skały te występują w przerozmaitych odmianach i w różnym stanie zwietrzenia. Największe dwa głazy narzutowe granitu czerwonego, znalezione na tych polach, znajdują się przy samej leśniczówce. Większy z nich ma prawie 1 m. długości a waży około 15 centn. metr. Są to obok steniatyńskich narzutniaków w ogóle największe, jakie na całej tej przestrzeni spotkałem.

Na północ od tego płatu rumoszowego zajmuje cały obszar aż po granicę krajową las Cielęcki z dnem piaszczysto-glinkowatem. Drzewostan jego tworzą głównie: brzoza, dąb i sosna.

Wołczek. Na samym pasie granicznym, blizko strażnicy celnej, występują znowu po dłuższej przerwie rumosze na samym północnym rąbku lasu Cielęckiego z mnóstwem narzutniaków tak starokrystalicznych jak osadowych. W lesie tuż przy rumoszach przebija się kreda bezpośrednio pod pokładem gliny tłustej, rdzawożółtej, zbitej, z ziarnami rozrzuconemi kwarcu, podobna do tej, jaka np. znachodzi się pod Kamionką Strumiłową na Batiatyckim garbie (glina lodnikowo-żwirowa). Całą dalszą część tego obszaru tak w Baranich Peretokach, jak dalej ku północy (Stiło 232 m.) (Zagumienki 234 m.), pokrywa tylko glina, mniej lub więcej piaskowata.

B. Dorzecze Styru.

Złoczów (słup XIII. pas 5).

Znaczną część pnzd. rąbka mapy złoczowskiej zajmuje niż styrowy, należący już do zlewiska dnieprowego, a przypierający

tu do wyniosłej krawędzi płaskowyżu podolsko-wołyńskiego między Wolnikami a Ponikwą Wielką. Błota niżowe (Pokrowa 227 m. i Podbłocie) zapadłe, torfiaste, wdzierają się aż do samego podnóża tej krawędzi w okolicy Oleska. Sprawiają one wrażenie jakoby dna wygasłego jeziorzyska polodnikowego. Na pd. od tych błot naziom niżu jest lekko wzniesiony (Juśkowice 246 m.), bo zaledwie na 20 m. nad oleskiemi błotami; podnosi się on zwolna ku Wolnikom i Cykowu, zabudowanym u podnóża krawędzi. Panującą glebą jest tu glina dyluwialna z rumoszami, które występują szczególnie tam, gdzie czarnoziem ma przewagę, jak pod Wolnikami i w Juśkowcach. Wybitniejszy garb niżu rozciąga się na pn. od błot oleskich przez Konty, Czyżki, Kadłubiska, Dubie i Ponikwę Wielką. Wszędzie tu czarnoziem z podglebiem gliny białej rumoszowej tworzy urodzajną skibę. Najwyższe punkty tego garbu znajdują się tu w okolicy Dubia (276 m.) i Ponikwy Wielkiej (284 m.), gdzie poziom stawu, utworzonego przez potok Ponikiewski, jeszcze na 264 m. n. p. m. jest wzniesiony.

Ślady odsłoniętej kredy zauważyłem tylko w Czyżkach, gdzie zwietrzała i zmieniona działaniem lodnikowej erozyi górna jej warstwa jako „glina biała“ zwolna przechodzi w czarnoziem, a w Dubiu wśród wsi przy samym stawie wyraźnie jest uwarstwowana.

Hilber (l. c. str. 264) podaje z nad potoku Łahodowskiego (na pd. od Kadłubisk a poniżej punktu 272 m.) żwirowiska dyluwialne w bocznym parowie rozwinięte, a złożone w części z trzeciorzędnych wapieni i otoczonych skamielin, w części z krzemieni kredowych. Z skamielin zebrał: *Cerithium Schaueri* H., *Turritella pythagoraica* H., *Lucina columbella* Lan., *L. dentata* Ag., *Pectunculis glycimeris* L., *Pecten sp.*, *Serpula sp.* Skamielinowe te żwirowiska odpowiadają takimże pod Smólną na mapie brodzkiej. Są one z pobliskiej krawędzi podolskiej wodami lodnikowemi wypłukane.

Brody (słup XIII pas 4).

U podnóża wyżyny podolsko-wołyńskiej, wkraczającej malutkim tylko skrawkiem w pdwd. kąt tej mapy, rozściela się obszerna nizina, przecięta Styrem i jego dopływami skierowanymi przeważnie od pdwd. ku pnzd. Rozległe moczary i błota ciągną się wzdłuż nizkich i podmokłych brzegowisk. Głuche bory sosnowe podścielone mchowinami i borowinami tworzą tu główne tło krajobrazu roślinnego, a i świat zwierzęcy północnym odznacza się wyrazem. Piaski, gliny i rumosze wraz z głazami narzutowymi są tu prawie jedynymi elementami składowymi niżu, kreda zaś i żwirowiska dyluwialne podrzędną odgrywają rolę. Utwór trzeciorzędny nie utrzymał się tu nigdzie, a jeżeli są jego ślady, to tylko

w narzutowych głazach, miejscami tylko liczniej nagromadzonych i przemieszanych z innym obcym materyałem, przeniesionym z odległych okolic północnego niżu.

Suchowola — Gaje Starobrodzkie. Pomiędzy obie wypustki krawędzi podolsko-wołyńskiej, Boratyńską Górę i Makutrę, wrzyna się niż obszerną doliną o łagodnie pochylonych zboczach. Środkiem tej doliny przewija się w kierunku pnzd. koryto potoku Suchowolskiego, w porze letniej suche, a tylko w słotnych latach lub po śniegowych roztopach wypełnione wodą. Jest to typowy suchodół, rozwinięty na większe rozmiary, bo na półtoramilowej przestrzeni od początku tej doliny aż po Stare Brody.

Kreda odsłania się tu w kilku punktach pod Zającowym Gajem i w Gajach Starobrodzkich; na stokach zaś zachodnich Buczynowego pasma pomiędzy Szabałową doliną, Sośninką i Pasieką przechodzi w typowe rumosze.

Bezpośrednio na kredzie tak w Suchejwoli jak w Gajach Starobrodzkich ułożyły się żwirowiska dyluwialne, złożone głównie z otoczonych ułomków kredy. Z przymieszanych skamielin mioceńskich spotykałem tu głównie: *Cerithium deforme* E. Takie same żwirowiska złożone głównie z okruchów kredy znalazłem przy karczmie w dolinie „Szabałowej" pod Walowską na samej granicy mapy w pdwd. jej kącie.

Na tych żwirowiskach ułożyła się glina w dolnej swej części piaskowata, w górnej nieuwarstwowana (Löss). Glina ta panuje w całej tej dolinie, szczególnie po zboczach zwróconych ku wd. Ta sama glina tworzy żyzne podglebie pól okolicznych na Niedzieliskach, Sopuli, Kryniczkach itd.

Gdzieniegdzie ponad poziom równiny wznoszą się tu „garby" jak np. na Balwirze na zd. od Gajów Starobrodzkich, przykryte czarnoziemem lub rumoszem, pod którym bezpośrednio odsłania się kreda. Gdzie wśród czarnoziemnej gleby bieleją płaty ziemi opoczystej na lekkich wypukleniach równiny, tam zawsze kreda bezpośrednio z pod cienkiej warstewki uprawnej ziemi przegląda.

Brody. Od Gajów Smoleńskich i Starobrodzkich ku Brodom gleba przedtem czarnoziemna lub gliniasta przechodzi dość prędko w piaskowatą. W Smolnej, Zastawkach i Gajach Ditkowickich występują już same piaski, które w postaci wydm opasują okolice najbliższe Brodów od południa. Najdalej ku pdwd. wysunął się płat lotnych piasków w Gajach Ditkowickich pomiędzy Synopolem a Mietnicami.

Taki sam pas piasków występuje na pn. od Brodów. Piaski po większej części lotne, zajmują tu cały płat niżu na „Pomiarkach", a dalej ku wd. tworzą mniej lub więcej zwięzłe podglebie lasów aż do granicy krajowej.

Same Brody zabudowały się na lekkiem wzniesieniu niżu, otoczone od pd. i pdzd. błotami i moczarami, przez które Bołdurka leniwie się przewija. Nieznaczne to wzniesienie jest wyspą rumoszową. Kreda jest tu odsłonięta w najbliższej okolicy miasta i w samem mieście w licznych odkrywkach, np. tuż za miastem przy drodze do Jazłowczyka, w Starych Brodach, pod Sopulą (wapniarka) i na polach ditkowickich w pobliżu toru kolejowego. Jest to ta sama jak na całym tutejszym niżu kreda biała, w głębszych łomach wyraźnie uwarstwowana, na powierzchni swej zwietrzała i pokruszona działaniem wód lodnikowych. Skamielin prócz inoceramów w ułamkach nie udało mi się w niej znaleźć żadnych.

Smólno (Zajaców Gaj) jest wioską o 2 km. przeszło od Brodów i od dworca kolejowego oddaloną. Panują tu te same prawie piaski, jakie obrębiają błota Bołdurki z zdpd. strony. Ku Sydonówce i Zającowemu Gajowi ustępują tu piaski glebie zwięźlejszej gliniastopiaskowatej. Na zd. krawędzi lasu znajduje się cegielnia, pobierająca materyał z przyległych glinisk do 6 m. wgłąb rozkopanych. Glina tu ma ten sam charakter petrograficzny, jak wszędzie, gdziekolwiek na niżu lub na krawędzi płaskowyżu z nią się spotykamy. W górnej swej części jest ta glina nieuwarstwowana, pionowo łupna, żółtawa; w dolnej swej części uwarstwowana, piaskowata, sinawa lub biaława i zawiera dużo krzemiennych i litotamniowych otoczaków. Z mięczaków znamiennych znajdują się w tym poziomie;

Pupa muscorum L.
" *columella* Mart.
Helix hispida L. v. *septentrionalis* Cl.
" *tenuilabris* Br.
Succinea oblonga Drap.

Znajdujące się w glinie uwarstwowanej otoczaki coraz liczniejsze są zapowiedzią rozwiniętych o kikadziesiąt kroków dalej potężnych żwirowisk dyluwialnych w Hawryszowym gaju na pdwd. od punktu 253 m. tuż przy drodze na samym brzegu lasu. Te same żwirowiska zwiedzał przed laty Dr. W. Uhlig i szczegółowo je opisał (l. c. str. 181). Pokłady żwiru tego eksploatują jako wyborny szuter na tor kolejowy.

W jednej z tych odkrywek rozwinął się tu żwir do 4 m. grubości. Górną warstwę tworzy piasek (około 1 m.) gliniasty, rdzawo wodorotlenkiem żelazowym zabarwiony i ostro odgraniczony od niżej ległych żwirów, w które się zatokowato lub „kieszeniowato" (jak Uhlig się wyraża) zagłębia. Jest to „diluvium rouge" występujące także w Belgii i Francyi z tym samym charakterem. Niżejległe żwirowiska są ułożone warstwami, utworzonemi raz z grub-

szego raz z drobniejszego żwiru i otoczaków, z których niektóre zwyż 1 dm. śr. dochodzą. Często są te żwiry poprzekładane białawymi piaskami soczewkowato ułożonymi lub wykliniającymi się, co wskazuje na mocne prądowanie w tem miejscu wód polodnikowych.

Żwirowisko to składa się przeważnie z skał miejscowych, do których należą: kreda, wapień litotamniowy, piaskowiec sarmacki. Ze skał zamiejscowych najpospolitszemi są: krzemienie z powierzchnią otoczoną i nierówno powyżeraną i kwarcyty wątpliwego pochodzenia. Znaleziona przez Dr. W. Uhliga wśród wsi Smólna bryłka czerwonawo-szarego granitu (l. c. str. 202) zdaje się najprawdopodobniej pochodzić z tych żwirowisk dyluwialnych. Wprawdzie Uhlig wątpi, żeby ten złomek granitu miał tu pierwotnie się znachodzić (znalazł go bowiem w samem Smólnie), i twierdzi, że prawdopodobnie został ręką ludzką skądinąd przeniesiony, ale wątpić należy, żeby to twierdzenie słuszną miało podstawę.

Wśród drobnego żwiru i piasków znajdują się tu również na drugorzędnem złożysku bardzo licznie otoczone skamieliny:

Z piasków trzeciorzędnych:

Conus Dujardini Desh.
Turritella turris Bast.
" *pythagoraica* H.
Cassis saburon Lam.
Cerithium lignitarum E.
Natica millepunctata Lam.
Cardium praeechinatum H.
Cardita rudista Lam.
Pectunculus pilosus L.
Pecten Besseri Andrz.
" *elegans* Andrz.
Arca diluvii Lam.
Ostrea digitalina du Bois.
" *cochlear* Poli.

Z wapienia sarmackiego:

Cardium protractum E.
Modiola sp.
Serpula sp.

Z kredy senońskiej:

Belemnitella mucronata Schloth.
Cidaris sp.

Sopule (wapniarka). Te same rdzawo zabarwione piaski, jakie w Zającowym Gaju na szutrach się ułożyły, występują także

jako tak zwane „diluvium rouge“, ale bezpośrednio na kredzie w łomach między Gajami Starobrodzkiemi a Ditkowicami. Nie odcinają się one poziomo od kredy, lecz zachodzą w jej szczeliny lub zagłębia workowato, jak to Uhlig przedstawia na przekroju łomu kredowego przy wapniarce Sopulskiej (l. c. str. 183 fig. 1.)

Jazłowczyk, Koniuszki, Klekotów. Od Brodów i Ditkowic ku Klekotowie na granicy krajowej przechodzi gleba gliniasta w mniej lub więcej piaskowatą, jak to wzdłuż gościńca przerzynającego las „Folwarki“ dokładnie widać. Od Pomiarek zaś, gdzie największa od strony Brodów wydma się rozlega, przeważają piaski ku Hatkom i Jazłowczykowi. Dopiero za Jazłowczykiem na Żarach pokrywa piaskowa staje się cieńszą, odsłaniają się rumosze a pod nimi bezpośrednio kreda. Między Dorotczyna a Koniuchowem znowu pojawiają się lotne piaski. Wnet atoli gleba staje się zwięźlejszą, przeważnie gliniastą lub jak w samym Koniuchowie w czarnoziem przechodzi. Te same stosunki trwają aż do Rubanego przed Bielawcami i do granicy po komorę klekotowską. Rumosze występują na przedmieściu brodzkiem, w Folwarkach Małych, w Dorotczynie, Koniuchowie i w Żarowie na wd. od Rubanego.

Bielawce, Szczyrów, Bołdury. Pomiędzy Bielawcami a Klekotowem znowu przeważają piaski, przechodzące w wydmy z krzemieniami rozrzuconymi (przy punkcie 232 m.). Wały piasków wzniesione zaledwie na kilka metrów ponad moczarowatym i torfiastym gruntem zachowują przeważnie kierunek pnzd.—pdwd.

Między Podolanami a Szczyrowem znowu rozwinęła się glina zwięźlejsza piaskowata, ustępująca atoli wnet piaskom, tworzącym podglebie lasów na pn. od Bołdur i Bielawic aż po Leszniów. We wsi Piaskach znowu rościeliły się wydmy, docierające aż do brzegu błot, kędy od wd. ku Styrowi przewija się potok Słonówka.

Leszniów — Korsów. Przy pd. końcu grobli, zamykającej staw obszerny, utworzony przez Słonówkę, odsłania się kreda poniżej piasków. Liczne biją tu źródła, których woda przejęta wodorotlenkiem żelazowym, rdzawą pozostawia powłokę. W samem łożysku Słonówki i po jej brzegach dużo leży otoczaków krzemiennych i kwarcytowych, podobnych do tych, jakie po wydmach często się znachodzą. W kredzie prócz bardzo pospolitych ułomków inoceramowych nie znalazłem żadnych skamielin.

Po drugiej stronie stawu wyraźnie podnosi się naziom. Piaski ustępują glinie przechodzącej w czarnoziemną glebę i rumoszom, pokrywającym Leszniowską wierzchowinę, której jądrem jest znowu kreda senońska. Ku wd. końcu jednak Korsowa znowu występują piaski lotne między rumoszami „wału“ a zapadłymi „Moczarami“ nad Słonówką. Wierzchowina leszniowska jest częścią wyżyny kredowej ciągnącej się od Łopatyna, a przerwanej łożyskiem Styru.

Okolice między Brodami a Sokołówką i Turzem. Na pd. od linii kolejowej aż po granice mapy w Czechach i Suchodołach przeważa glina dyluwialna, bliżej toru kolejowego piaskowata, bliżej zaś krawędzi podolskiej ilasta lub rumoszowata. Mocno zwietrzałe wierzchnie warstwy kredy, szczególnie na rumoszach zastępują tu dolną uwarstwowaną glinę. W taką kredę wcina się tor kolejowy na Krzywuli, pod Lemczyną i Ptasznikiem. Naziom niżu jest tu podobnie jak na północnym rąbku mapy złoczowskiej lekko wzniesiony. Na północ od linii kolejowej rozpościera się niż w całej swej pełni. Odtąd panują piaski bądź gliniaste, bądź sapowate i w wydmy porozrywane. Milami wzdłuż i wszerz rozlegają się bory sosnowe z dnem zapadłem, moczarowatem, z rzadka rozrzuconemi osadami śródleśnemi. Styr i jego dopływy o płaskich, zabagnionych brzegach, leniwie przeciekają tą puszczą.

Posuwając się od Wołkowatycz ku zd. i pn. zapadłym niżem, dochodzimy do Sokołówki i Turzego, gdzie ponad przeciętny poziom niżu do 20 m. przeszło wzniosły się dwa garby gliniasto-rumoszowate, u zboczy których zabudowały się obie te osady. Poza Sokołówką wznosi się zwolna naziom garbu lekko wypukłego, złożonego z gliny przeważnie piaskowatej lub od pdzd. strony z gliny typowej nieuwarstwowanej. Narzutowe piaskowce sporadycznie dopiero na samym zd. rąbku pojawiają się poza Sokołówką.

Turze. Pomiędzy Sokołówką a Turzem rozlega się ponad Styrem znowu niż zapadły z obszernemi łąkami i torfowiskami (błonie), pod któremi zaledwie na pół metra wgłąb odsłaniają się piaski zielone, zawierające dużo wodorotlenku żelazowego. Piaski te tworzą podłoże tych błot i torfowisk. Samo Turze leży na południowem zboczu garbu, wzniesionego do 247 m. n. p. m. Występuje tu naprzód glina, przechodząca ku wierzchowinie tego garbu w czarnoziem i rumosz kredowy. Na tych rumoszach, pod którymi bezpośrednio odsłania się kreda, znajduje się dużo narzutowych otoczaków krzemiennych. Na wd. stokach tego garbu znowu występują piaski, które w Hucisku Niższem rozległe tworzą wały i wydmy nad brzegami Styru. Na tych wydmach znalazłem otoczak piaskowca kwarcytowego średnicy prawie decymetrowej.

Ruda zabudowała się na płacie zwięźlejszych piasków gliniastych. W samej wsi a szczególnie od pn. i wd. występują licznie rozrzucone głazy narzutowe, używane do podmurowania chat i na progi. Są to bryły rozmaitej objętości. Największe, jakie widziałem, posiadają przeszło 0·5 m. średnicy. Są to przeważnie piaskowce twarde, rzadziej miękkie, średnioziarniste, białawe lub czerwonawe, niekiedy otoczone rdzawą warstewką lub na wskróś ceglasto zabarwione. Pochodzenie tych piaskowców jest miejscowem; są one resztkami pokrywy trzeciorzędnej, a petrograficznym swym

charakterem prawie zupełnie zgodne z batiatyckimi piaskowcami. Prócz tych kwarcytów w samej wsi znalazłem jeszcze otoczak piaskowca sarmackiego, wapnistego, szarego, twardego, z wyraźnymi odciskami skamielin cechujących: *Mactra podolica* E. i *Ervilia podolica* E. Piaskowiec ten ma wielkie podobieństwo petrograficzne do niektórych odmian piaskowców sarmackich, jakie w Podkamieniu występują.

Od Brodów do Łopatyna i Laszkowa. Cały płat kraju pomiędzy Styrem a Bołdurką, znajmujący największą część mapy brodzkiej, jest niżem jednostajnym, pokrytym rozległymi borami sosnowymi. Moczary, torfowiska i piaski, bądź w wały usypane, bądź w wydmy rozścielone, tworzą dno tych zapadłych obszarów niżowych. Gdzieniegdzie tylko sosna ustępuje dębu a droga mniej uciążliwą się staje. Wały piaskowe zachowują jak wszędzie przeważnie kierunek zdwd. jak np. na Świdowcu, w okolicy Monasterka Brodzkiego, w Ohladowskim lesie i t. d. Zwięźlejsze i większe płaty glin piaszczystych występują między Smólną a karczmą „na Jasnej", na „Miedeńskiem" pod Berlinem, pod przysiołkiem „Zrębem", wzdłuż drogi wiodącej z Berlina Nowostawczego do Monasterku i Stanisławczyka.

Po lewym brzegu Styru aż do Łopatyna i Hrycywoli zachowuje niż ten sam charakter jak dalej ku wd. Dopiero w pnwd. kącie mapy powyżej obu wymienionych osad zmienia się prawie nagle fizyognomia niżu.

Łopatyn (228 m.) Między Stanisławczykiem a Łopatynem aż po Mazulę i Białe Niwy ciągną się piaski. Sam Łopatyn zabudował się na południowym stoku wału kredowego, którego dalszym ciągiem jest rumoszowa wyżyna Leszniowska. Pod cmentarzem łopatyńskim jest ta wierzchowina na 228 m. wzniesiona, a nad najniższym punktem „Ostrówką"(209 m.) góruje o niespełna 20 m. W tem miejscu ułożyła się glina tak uwarstwowana i piaskowata jakoteż nieuwarstwowana. Wydobywają ją w gliniskach otwartych tuż pod cmentarzem, gdzie także w kilku dołach wyłamują kredę. Powyżej cmentarza gleba gliniasta przechodzi w czarnoziemną i rumoszowatą z narzutniakami krzemiennymi. Najwyższy punkt tej wierzchowiny, wynoszący 249 m., zaznaczono na gliniasto-piaskowatej wierzchowinie na Lipkach.

Im bliżej Oczacza tem więcej gleba przechodzi w czarnoziemną z przymieszanymi ułomkami kredy. Niedaleko cegielni tuż pod lasem chmielnieńskim trafiłem na otoczak czerwonego kwarcytu dokładnie ogładzonego, a na pd. od Oczacza za chmielarnią na otoczak piaskowca sarmackiego z odciskami gatunków: *Mactra podolica* E., *Ervilia podolica* E., *Cardium* cf. *obsoletum* E. Jest to po Rudzie drugi punkt ważny z powodu znajdowania się sarmackich

otoczaków. Odtąd aż do Laszkowa wszędzie po tutejszych polach bardzo licznie występują otoczaki szczególnie krzemienia bałtyckiego, niekiedy z śladami skamielin, i twardych kwarcytowych piaskowców rozmaitego petrograficznego wejrzenia. Pomiędzy Laszkowem a Pomiarkami są te narzutniaki tak gęsto nagromadzone, że utrudniają uprawę roli. Pod czarnoziemną glebą rumoszowatą przegląda kreda senońska, miękka, skutkiem zwietrzenia rozcieralna, gdzieniegdzie widoczna w odkrywkach zaledwie na kilka dm. pogłębionych, jak np. za Pomiarkami tuż pod lasem.

Takie same otoczaki narzutowe występują poza południowym krańcem lasu tuż pod Hrycywolą, gdzie również z pod cienkiej gleby uprawnej przegląda kreda. Skoro jednak do wsi samej z wierzchowiny rumoszowej zejdziemy, wstępujemy znowu w obszar piasków, tworzących rozległe wydmy, na których Hrycywola się zabudowała. Odtąd już panują same piaski aż po łożysko styrowe tak ku wd. jak pd.

Kamionka Strumiłowa (słup XII pas 4).

Wschodnią połowę mapy z wyjątkiem południowego płatu zajmuje dorzecze Styru. Na południe odgranicza się ten obszar pomiędzy Przewłoczną a Czanyżem grzędą rumoszową, ku zd. błotami rozległemi pomiędzy Dmytrowem, Połoniczną a Warchołami, ku pn. zaś radziechowską wyżyną rumoszową, sięgającą po łopatyńską wierzchowinę. Sam środek tego obszaru zajmuje lesisty niż zapadły z charakterystycznymi piaskami, rozścielającymi się od Dmytrowa, Toporowa i Czanyża ku Sokołówce i Łopatynowi. Potoki: Berezówka, Kasztelański i Krzywiecki wraz z nikłymi dopływami przecinają otwarte błota i podmokłe bory sosnowe, zlewając się w okolicy Toporowa i Trójcy w znaczniejszy potok „Pustę“, uchodzący już na mapie brodzkiej do Styru. Podobnemi błotami między Mukaniem, Opłuckiem a Chmielną i Łopatynem przewija się już na samym pnwd. rąbku mapy potok Ostrówka. Kierunek tych potoków podobnie jak błot zapadłych jest przeważnie pnzd. — pdwd.

Dmytrów. Pomiędzy Chołojowem a Mierowem na dziale wodnym glina i piaski naprzemian zajmują znaczniejszą połać wśród rumoszów. Sam Dmytrów leży na brzegu rumoszów chołojowskich nad potokiem Berezówką, zmierzającym przez rozległe „Błota“ ku rzeczułce „Pustej“. Większa jednak część wsi (południowa) zabudowała się na piaskach, które stąd daleko na pd. i wd. zapadłym niżem rozlegają się aż po czanyski wał rumoszowy.

Krzywe. Pomiędzy Pawłowem a Krzywem rozwinął się sam tylko czarnoziem rumoszowy, zawierający nieco piasku i z rzadka

rozrzucone krzemienie i litotamniowe otoczaki. Przed Krzywem od zd. występuje piaskowata gleba, pod którą w samejże wsi wydobywa się glina, a pod nią kreda zwietrzała w głębokości zaledwie 1 m. Za Krzywem od wd. znowu piaski mają przewagę. Toż samo na błotach „Makowczyzna“ wszędzie piasek do torfiastego czarnoziemu jest przymieszany.

Ohladów leży na płacie glinowym, poza którym ku wd. znowu rumosze aż do Opłucka przeważają. Na pd. od Opłucka, zabudowanego na glinkach piaszczystych, (przed 234 m.) istnieje glinisko zarzucone, gdzie w piaskowatej glinie uwarstwowanej znajdują się: *Succinea oblonga* Drap., *Pupa muscorum* L. i *Limnaea palustris* Müll.

Cały płat kraju pomiędzy Monasterkiem, Majdanem Nowym i Starym, Niwicami aż do Toporowa i Bażan zajmują po obu stronach potoku „Pustej“ rozległe piaski z cechującemi bagniskami śródleśnemi i zwałami piasków. Okolica ta na wskróś lesista z panującą sosną, przeplatana dębinami i brzezinami jest bardzo mało ponad łożyskiem Pustej (213—207 m.) wzniesiona (216—220).

Grabowa-Czanyż-Stołpin-Przewłoczna. Od Grabowej do Adam rozlegają się tylko piaski gliniaste, tworzące podglebie śródleśnych osad (Wodaje, Sobaszki, Ślązaki, Warchoły) wielokrotnie pogarbione i pozałamywane w doły zabagnione. Adamy zabudowały się na samym stoku południowo-wschodnim rumoszowego działu (a zarazem działu wodnego pomiędzy Bugiem a Styrem) ciągnącego się stąd w kierunku zdwd. ku Przewłocznej. Najwyższe wzniesienia przypadają pomiędzy Adamami (265 m.) a Lasowym (261 m.), tudzież przy Grabinie (263 m.) na pd. od Przewłocznej. Już na polach adamskich tuż za wsią na gliniastym rumoszu znajdują się rozrzucone batiatyckie piaskowce kwarcytowe, liczne tak przy „Gajowskiej“ jak około folwarku „Julianka“, pod Stołpinem i pod samym Czanyżem, gdzie jeszcze w pd. części wsi odsłania się biała kreda, przykryta cienką warstewką rumoszów po płytkich przekopach i rowach przydrożnych. Piaskowce te leżą zwykle bezpośrednio na białej kredzie zwietrzałej tak na wierzchowinie działu rumoszowego jakoteż na zapadłych błotach (Gajowska, Julianka, Stołpin). Północna część Czanyża leży na piaskach, które stąd bez przerwy ciągną się ku błotom toporowskim.

Od Horbacza ku Turzemu podnosi się znowu zwolna naziom niżu i tworzy wynioślejszy wał turzański (244 m.), którego wierzchowinę naprzemian piaski, gliny i rumosze zajmują. Na polu turzańskiem znajdują się zrzadka narzutowe piaskowce kwarcytowe wraz z krzemieniami.

Radziechów (słup XII, pas 3).

Stojanów. Gliny sokalskiej wierzchowiny ciągną się jeszcze wązkim płatem na Torki i Stojanów, gdzie przechodzą już na stronę Wołynia zakordonowego. W samym Stojanowie odcina się łość ostro glina od sadziechowskich rumoszów, tworzących podkład szerokiej kotliny moczarowatej (Bagno, Trzęsawice, Między Rowami, Za Stawem, Uhorce). Od Stojanowa do Czerkowatycy panuje sama prawie tylko glina; naziom wierzchowiny jest tu wielokrotnie pogarbiony i poprzecinany debrami. Glina ta jednak zawiera znaczną ilość piasku, czego dowodem sosna samosiewna. Na samej granicy krajowej przy karczmie znajduje się głębsza odkrywka gliny uwarstwowanej, naprzemianległej z piaskiem; pod nią odsłania się w głębokości około 2—3 m. zwietrzała kreda.

Radziechów zabudował się na samym stoku wd. europejskiego działu wodnego na początku obszernej doliny przy źródłowiskach potoku Radziechowskiego. Najbliższa okolica miasteczka składa się z czarnoziemu rumoszowego. Od pd. jednakże i pn. występują znaczne płaty piasków i glin z pośród rumoszów. Na wd. od folwarku Hanunińskiego rozpościerają się piaski, tworzące podglebie lasu „Dąbrowa" i docierają pod sam Radziechów. W łączności z tymi piaskami jest glina tłusta, rdzawożółta, przechodząca u dołu w białą, ilastą, wytworzoną z zwietrzałej kredy. Samą górą występują na tej glinie piaski nawiane. Widać to dobrze w gliniskach pod Chmielarnią przy drodze Śródpolskiej.

Drugi płat mniejszy piasków zajmuje wierzchowinę rumoszową pod borkiem na „Kopaniu" o 2—3 km. na pn. od Radziechowa położonem. Pod tym borkiem po stronie zd. rozwinęły się piaski przeszło metrowej miąższości; pod nimi zaś bezpośrednio odsłania się kreda rumoszowa. W spągu tych piasków znajdują się krzemienie kredowe, białe, powyżerane, kwarcyty północne, okruchy drobne ortoklazu a nawet finlandzkiego granitu czerwonego. Na uwagę zasługuje otoczak krzemistego wapienia trzeciorzędnego, przepełnionego erwiliami.

Pukaczów-Antoniówka. Na pdwd. stronie pod Radziechowem piaski znowu przechodzą w gliny, które wnet ustępują rumoszom (na Kaczorówce), zajmującym całą wierzchowinę aż do lasu Pukaczowskiego, gdzie znowu piaski mają przewagę, obrębiające od pn. dolinę Radziechowskiego potoku. Piaski te, tworzące podglebie lasu mieszanego, w którym sosna ma przewagę, sięgają aż po niemiłowskie pola. Gdzieniegdzie zbitsza gleba wśród lasu wskazuje na pobliże rumoszu, przykrytego cienką warstewką nawianego piasku.

Stepanówka. W pobliżu punktu 245 m. na rumoszach wykopano studnię pod karczmą w czystej opoce z licznymi okruchami inoceramów; znalazł się tu także kolec jeżowca, a w pobliżu na ziemi rolnej dość często spotykają się otoczaki litotamniowe. Poniżej przy drodze do Rudeńka po stokach i wądołach odsłaniają się cienkie płaty glin i piasków.

Rudeńko Lackie-Chmielno. Między Rudeńkiem a Chmielnem znowu przeważają rumosze. Na Jamniskach jednak występują piaski z sośniną, a po krótkiej przerwie przechodzą w rozległe niżowe piaski łopatyńskie. Od Rudeńka na pn. naziom załamuje się ciągle w garby i wądoły rozwarte w Sobinie, Zahyrnem i Kulikowie ku obszernej dolinie niżowej. Na garbach występuje tylko rumosz czarnoziemny, w załomach zaś, kędy sączą wody ku tej zabagnionej dolinie, ułożyły się pomniejszymi płatami gliny i piaski. Znaczniejsze gliniska zajmują stoki zachodnie wyżyny rumoszowej w Wolicy Baryłowej, a wschodnie w Dąbrowie.

Szczurowice-Beresteczko (słup XIII, pas 3).

Główną część tej mapy zajmują rumosze z naprzemianległymi płatami piasków. W północnym tylko skrawku tej mapy powyżej Mikołajowa i Sterkowiec rozwinęły się gliny potężnymi zwałami po lewym brzegu granicznego potoku „Sydołówki" wpadającej w Strzemilczu do Styru. Najwyższe wzniesienie przypada tu na glinową wyżynę w okolicy Adamówki (Mikołajowska góra, 270 m.) a najniższe pod Strzemilczem, gdzie Styr opuszczając Galicyą zwraca się na wd. do Beresteczka blizko ujścia Sydołówki (195 m.).

Okolice Leszniowa i Komorówki. Cały płat mapy od Grzymałówki aż po Leszniów zajmuje wyżyna rumoszowa, wzniesiona na 30—50 m. ponad doliną Styru. Najwyższe jej wzniesienie tworzy wał, przebiegający w kierunku pnzd.-pdwd. od samej Grzymałówki na Wielką Górę (244 m.) i Wapielnią (235 m.) tak samo jak rumoszowe wały na mapie radziechowskiej. Na tym wale w głębszych przekopach odsłania się bezpośrednio kreda uwarstwowana, jak np. pod Wielką Górą. Ku granicy wyżyna ta coraz bardziej się obniża i to w okolicy Mytnicy, Karolówki i na pn. od Grzymałówki.

Od Mytnicy i Kruhlak na wd. występuje cienkim pokładem już tylko glina piaskowata aż do Komorówki i Korszowa. Przy studniach świeżo kopanych w samej Komorówce widać szuter kredowy wydobyty z kilkumetrowej głębi. Cały ten płat gliniastych piasków (Lubarowczyzna, Wielki Gaj, Brzozowy Gaj) zajmuje las mieszany, złożony z dębu, sosny, grabu i brzozy. Od

Brzozowego Gaju (221 m.) piaski stają się coraz mniej gliniaste a w samym Korszowie od wd. przechodzą w zwały i wydmy ponad Słonówką rozpostarte.

Na pdzd. od Leszniowa ciągną się piaski wzdłuż Słonówki, miejscami odsłonięte w wały usypowe aż po punkt 201 m. Są to dyluwialne piaski nawiane w większych masach jak zwykle na zapadłych obszarach niżowych. Pomiędzy tymi piaskami a Słonówką i Styrem rozpościerają się rozległe torfowiska czyli rudawiny (Spławy, Stawisko) aż po Szczurowice, gdzie dolina Styrowa z prawej strony rumoszami, z lewej piaskami mocno jest zwężona. Koryto Styru jest tu wązkie o brzegach urwistych, przy zwyczajnym stanie wody na 1—2 m. wysokich.

Grzymałówka leży na zd. stoku rumoszowej wyżyny, przypierającej do samego Styru. Na pn. aż do granicy wraz z obniżeniem się naziomu rozwinęły się piaski zmiennej miąższości, porosłe lasem mieszanym, w którym miejscami sosna, to znowu dąb ma przewagę. Na uwagę zasługują liczne jeziorka śródleśne bez odpływu na tych piaskach, zarosłe gęsto trzciną i rogożą. Bliżej Karolówki pokład tych piasków cienczeje a tuż pod nimi odkrywają się gliny zbite żółte i białe, zaledwie kilka dm. grubości dochodzące, ułożone bezpośrednio na kredzie.

Szczurowice-Zawidcze. Cały płat po lewym brzegu Styru na zd. od Szczurowic aż po Nowostawce i Zawidcze zajmują piaski bądź gliny piaskowate (Smarzów). Dąb i sosna są tu głównymi składnikami lasu mieszanego. Na pd. od Zawidcza wznosi się naziom, piaski cienczieją, a natomiast występują rumosze, tworzące wyniosłą grzędę ciągnącą się w kierunku pnzd.-pdwd. od Ryhaju na Żydowczyznę (246 m.), Kozaki (242 m.) i Kulikowczyznę (244 m.). Na południowym stoku tego wału i wzdłuż potoku „Rzeczka“ po obu jego brzegach znowu rozwinęły się piaski dyluwialne w części czyste (Kustyń), w części glinkowate (Nowostawce), które na pd. od Kustynia wnet ustępują rumoszom (Kustynice, Zastawki).

Na pn. od Zawidcza rozlega się potężniejszy wał rumoszowy, tu i owdzie poprzerywany piaskami i glinami piaskowatemi. Wał ten jest również dalszym ciągiem radziechowskich rumoszów, tworzących wierzchowinę od 220 — 243 m. wzniesioną, sięgającą od Baryłowa aż do Strzemilcza i Sterkowiec (Stary Gaj, Kredowina, Hromosz). Wzdłuż potoku „Sydołówka“ znowu tylko gliny wązkim rozwinęły się pasem (Baryłów, Uwin, Mikołajów, Sterkowce); między Sterkowcami a Strzemilczem w kącie między Sydołówką a Styrem sama już tylko ułożyła się glina uwarstwowana i nieuwarstwowana.

Na pn. od Mikołajowa cały klin po lewym brzegu Sydołówki zajęła glina typowa, dołem uwarstwowana, górą nieuwar-

stwowana, poprzecinana głębokiemi debrami. Najwyższem wzniesieniem tej wyżyny glinowej jest Mikołajowska Góra (270 m.). Sam rdzeń jednakże, chociaż tu nigdzie bezpośrednio nieodsłonięty tworzyć musi kreda, widoczna dopiero w dolinie Sydołówki.

III. Rzut oka na geologiczny rozwój zbadanego niżu.

Już w opisie szczegółowym zbadanego obszaru niżowego, a więcej jeszcze w przeglądzie utworów tenże obszar składających, wyłaniały się pewne wnioski, dotyczące czynników geodynamicznych, których ostatnim wyrazem jest dzisiejsza rzeźba tejże części niżu.

Najgłębszym podkładem całego tego obszaru, nigdzie w całej swej miąższości nieodsłoniętym, jest kreda senońska (opoka), której charakter petrograficzny jakoteż paleontologiczny albo wcale się nie różni albo bardzo mało od kredy rozwiniętej na krawędzi wyżyny podolskiej.

Z porównania punktów najwyższych na samej krawędzi podolskiej a najniższych, gdzie kreda się odsłania, wynika, że miąższość jej około 100 m. była większą aniżeli obecnie, bo nawet tam, gdzie jak np. pod Radziechowem 280 m. dosięga, górne jej warstwy przynajmniej na kilkanaście metrów w okresie lodowym zupełnej uległy denudacyi. Dowodem tego brak tu na całym niżu aż po krawędź podolską, pokrywy trzeciorzędnej, która nigdzie, nawet na najwyższych punktach kredy, nie zdołała się utrzymać, lecz tejże samej, co wierzchnie warstwy kredy, uległa denudacyi dyluwialnej.

Ślady istnienia trzeciorzędnej pokrywy (2-go piątra śródziemnomorskiego wraz z sarmackiem ogniwem) zatrzymały się tylko w narzutowych głazach miejscowego pochodzenia: w twardych wapieniach litotamniowych, krzemienistych wapieniach słodkowodnych, piaskowcach kwarcytowych (batiatyckich) i sarmackich wapieniach i piaskowcach.

Potężna denudacya odbiła się przedewszystkiem na samej kredzie. Nierówności jej naziomu występują szczególnie nad korytem Bugu i większych dopływów, a najwyraziściej na rumoszach niżowych i przy samej krawędzi podolsko-wołyńskiej, gdzie działanie erozyjne przesuwających się od północy lodowców i wód, z pod ich przyczołka wypływających, najlepiej się uwidoczniło w rzeźbie tych obszarów. Owe liczne załomy i zatoki obszerniejsze na samym rąbku krawędzi podolskiej pomiędzy Turkocinem a Lac-

kiem, dalej: Złoczowska, Sassowska, Ponikwiecka i Suchodolska zatoka, tudzież oderwane od tejże krawędzi wzgórza (nunataki), całą swą rzeźbą wskazują, że nie wody dzisiejsze w ten sposób je powypłókiwały. Niema tu łagodnego przejścia od wyżu do niżu. Spadek bowiem krawędzi i odosobnionych jej przyporów jest nagły, szczególnie ku zdpn. stronie, u podnóża zaś tych stoków obniżenie naziomu niżowego zwykle bywa bardzo znaczne. Tu zatem lodowce bezpośrednio przypierały do krawędzi podolskiej. Na tych znamiennych zaklęsłościach istnieją obecnie rozległe błota i rudawiny (torfowiska). Są to wygasłe jeziorzyska i bagniska polodnikowe. Załomy krawędzi, wypłókane przez wody lodnikowe, przemieniły się później w suchodoły, których żadną miarą do działania wód dzisiejszych odnieść nie można. Właściwość tej rzeźby jedynie tylko wytłómaczyć mogą przesuwające się od pnzd. ku pdwd. lodowce. Sięgały one tak daleko, jak niż bugowy i styrowy, t. j. po Lwów, Złoczów i Brody.

Rzeźba ta wytłomaczyć się nie da prądami rzek problematycznych, jak przypuszczają Hilber i Uhlig, nazywający tutejsze starsze złożyska dyluwialne: szutry, żwiry i piaski gliniaste uwarstwowane wprost „utworami rzecznymi". Uhlig nawet jeszcze dalej idzie, bo według niego także zwały gliny nieuwarstwowanej i odsepy piaskowe (duny) mają być wyłącznie pochodzenia wodnego. Uhlig upatruje w nich osady wielkich powodzi („Hochfluthen") w okresie dyluwialnym, a wyklucza wpływ działania eolicznego. Czyż prądy rzeczne i powodzie zdołają nam wytłomaczyć j e d n o s t r o n n e ułożenie gliny po stronie zwróconej ku wdpd. załomom krawędzi podolskiej? Powstanie gliny nagromadzonej jednostronnie po zboczach nachylonych ku wdpd. wyjaśnić można tylko przy pomocy panujących podówczas wiatrów pnzd., które i dziś jeszcze mają tu przewagę, a w okresie pustyniowym i stepowym ich czynność bardziej jeszcze spotęgowaną być musiała.

Bezpośrednio na kredzie na całym niżu rozwinęły się tylko osady wód dyluwialnych, wypływających z przyczołka lodowców o pewnym stałym kierunku, a nie prądów rzecznych. Do tych złożysk należą: żwiry, piaski i gliny uwarstwowane, nadające właściwe piętno topogeologiczne całemu obszarowi zbadanego niżu.

Głazy narzutowe tak miejscowe jak zamiejscowe wraz z żwirowiskiem rumoszowem, piaskami i gliną uwarstwowaną są bezpośrednią pozostałością po ustąpieniu pokrywy lodowej, naturalnie wielorako działaniem wód polodnikowych przełożoną. Lody te łamały, kruszyły i miażdżyły wszystko, cokolwiek im stało na zawadzie, pokąd nie zaparły się o stromą krawędź płaskowyżu podolskiego, przez się wytworzoną, jak o tamę, a której postępując w coraz cieplejsze okolice przerwać i znieść zupełnie nie zdołały. Wody jednak z pod nich wypływające, zaznaczyły swój wpływ potężny

nie tylko na samej krawędzi lecz także na dalszej części wierzchowiny podolskiej.

Dr. W. Uhlig, ze względu na rozmieszczenie starokrystalicznych skał narzutowych, wyznacza lodom północy najdalej ku wd. wygiętą linię zasięgu w powiecie sokalskim. Linia ta według niego (ob. mapkę załączoną do rozprawy: Ueber die geol. Beschaf. e. Th. d. Ost u. Mittelg. Tiefebene. Wien 1884) przewija się od Krystynopola i Poździmierza na Korczyn i Tartaków, tak że pdwd. zakątek powiatu sokalskiego jako też dalsza część Nadbuża i Styrowego niżu miała być zupełnie wolną od pokrywy lodowej. Brak jednakże starokrystalicznych skał narzutowych, jak to już na innem miejscu zaznaczyłem [1]), nie jest jeszcze rozstrzygającym, skoro inne im towarzyszące narzutniaki, jak np. kwarcyty północne i rogowce bałtyckie, aż po samą krawędź podolską są rozrzucone, a nawet ją przekraczają. Drobne okruchy granitu i ortoklazu poza linią kresową Uhliga znajdują się jeszcze pod samą Kamionką Strumiłową i Radziechowem (Kopań), a na szczerych piaskach spotykamy je na całym niżu.

Powstanie wszelkich starokrystalicznych złożysk: żwirów, piasków i gliny uwarstwowanej zapomocą wód rzecznych, tudzież gliny nieuwarstwowanej zapomocą powodzi peryodycznych (Hochfluthen), za czem jest Dr. W. Uhlig, nie zgadza się z stosunkami ani prawidłowego ułożenia i rozmieszczenia tychże utworów, ani też z bagienno-lądowym charakterem fauny dyluwialnej. Wówczas bowiem, gdy lodowa pokrywa zajmowała całą północną Europę, a zagłębie bałtyckie również lodami było wypełnione, nie mogła istnieć sieć wód rzecznych jak dzisiaj rozwinięta. Były to tylko peryodyczne strumienie, wypływające z pod przyczółka lodów w chwili ich tajania wiosennego i letniego, a nie stałe prądy rzeczne.

Gdzież szukać owych starodawnych łożysk rzecznych, a w nich mięczaków gruboskorupnych, cechujących prądy silne a stałe rzek dyluwialnych? Mięczaki zaś cechujące owe starodyluwialne utwory bynajmniej n i e s ą g r u b o s k o r u p n e, z wyjątkiem jedynego *Pisidium amnicum.*, spotykanego w uwarstwowanych glinach piaskowatych w pobliżu Bugu, a żyjącego obecnie na błotnistem dnie rzek (zatem o prądzie zwolnionym). Wszystkie inne dotychczas znane u nas dyluwialne mięczaki są cienkoskorupnemi formami przystosowanemi do wód spokojnych, bagien i moczarów, lub drobne lądowe gatunki, żyjące na chłodnych mokrawinach, jak np. *Succinea oblonga*, *Helix hispida* i inne.

---

[1]) Powstanie północnej krawędzi płaskowzgórza podolskiego. Kosmos. IX. 1884. Lwów.

Na jednem miejscu sam Dr. W. Uhlig przyznaje, że te mięczaki są znane jako mieszkańce bagien i wód stojących („die als Bewohner von Sümpfen und stehenden Gewässern bekannt sind", str. 221. l. c.), mimo to jednak wraca chętnie do swej teoryi rzecznej i powodziowej, aby wytłumaczyć nam istnienie żwirowisk i głazów narzutowych, niezgadzających się z wodami stojącemi, działanie zaś lodów i wód, w czasie ich tajania powstających, prawie zupełnie pomija.

Twierdzenie Dr. W. Uhliga (l. c. str. 213) w ostatnim ustępie o piaskach i glinie nieuwarstwowanej (Löss) kulminuje w słowach: „Den Absatz dieser riesigen Sanddecken auf fluviatilem Wege zu erklären, dürfte nicht weniger schwierig sein als die fluviatile (?) Entstehungsweise der Lössdecken und doch zweifelt Niemand an der fluviatilen Natur des Sandes (czy i nawianego?). Der Sand der nordostgalizischen Tiefebene kann nicht wohl als Rückzugsgebilde des nordischen Gletschers betrachtet werden, wie der Thalsand [1]) des norddeutschen Flachlandes, denn er liegt südlich (?) vom Gletschergebiete und steht mit dem Diluvialsande des Plateaus im innigen Zusammenhange". Twierdzenie, że piaski leżą poza granicą zasięgu lodowców, nie ma także podstawy należytej, bo przecież te same piaski rozpościerają się także na zd. od zakreślonej przez Dr. Uhliga granicy, różnicy zaś petrograficznej między piaskami po obu stronach wytyczonej linii lodnikowej zasadniczej nie dostrzegłem żadnej. Łączność zaś piasków niżowych z piaskami i żwirami dyluwialnymi na wyżynie podolskiej przemawia tylko za ciągłością tych samych czynników panujących w okresie dyluwialnym na południowym krańcu lodów śródlądowych.

Rzuciwszy raz jeszcze okiem na zbadany obszar niżowy dochodzimy do następujących wyników:

a) Ułożone na kredzie bezpośrednio żwirowiska i głazy narzutowe tak miejscowego jak zamiejscowego pochodzenia są materyałem z bliższych lub dalszych okolic przez lodowce zawleczonym. Są one dennym utworem morenowym lodów śródlądowych, zajmujących niegdyś całe Nadbuże aż po krawędź podolsko-wołyńskiego płaskowyżu. Do tych samych utworów należy także rozkruszona wierzchnia warstwa kredy (rumosze). O k r e s l o d o w y.

b) Wody, wypływające z przyczołka lodowców tak w okresie ich posuwania się jak cofania, przekładały i przepłókiwały to żwirowisko, grubszy jednakże materyał, opierający się najdłużej ich działaniu, pozostawiły na miejscu, dokąd go lody

---

[1]) Na str. 222—223 l. c. przeciwnie uważa Dr. Uhlig piasek niżowy za równorzędny z „Thalsand'em", mówiąc: „der Sand.... entspricht wohl dem Thalsand Norddeutschlands".

przesunęły, a drobniejszy żwir, piaski i gliny układały w warstwy. Gdzieniegdzie atoli utrzymały się gliny lodnikowe wraz z białą gliną rumoszową bezpośrednio na kredzie. Działanie to wód polodnikowych trwało przez czas dłuższy, czego dowodem znaczna miąższość glin i piasków uwarstwowanych. Był to okres pustyniowy, w którym sieć wód stale płynących nie była jeszcze wcale rozwinięta, a w ich miejscu istniały tylko jeziora i bagna polodowe, suchsze zaś garby niżu okrywały się skąpą roślinnością zielną. Błota dzisiejsze przedstawiają się jako wygasłe jeziorne obszary polodnikowe, których resztki zasobów wodnych obecnie leniwie sączą ku styrowemu lub bugowemu zlewisku. Stosunki klimatyczne również były odmienne. Wielka bowiem ilość wilgoci obniżała temperaturę roczną do tego stopnia, że tylko takie formy z mięczaków żyć mogły, jakie dzisiaj tylko obecnie w północnej Europie odpowiedne dla siebie znajdują warunki. Dowodzą tego: *Helix tenuilabris* Br. i *Pupa columella* Mart., tudzież drobne zwykle wymiary tych gatunków, jakie obecnie jeszcze w tej samej okolicy żyją, np. *Limnaea palustris* var. *septentrionalis* Cl. i *fusca*. Nie brak także w tutejszej faunie dzisiejszej form północno-europejskich jako pozostałości owego okresu pustyniowego.

c) Po zupełnem cofnięciu się lodów ku Bałtykowi nastał okres posuszny. Bagniska lodnikowe coraz więcej wysychały, wilgoć atmosferyczna znacznie się zmniejszyła, sieć wód stale płynących się wytworzyła, a na świeżym morenowym gruncie rozsiadła się roślinność stepowa, posuwająca się od południowego wschodu. Jest to zarazem okres lotnych piasków i glin nawianych, które po ustąpieniu wód lodowych nie mogły tak prędko wytworzyć próchnicowej gleby jak te obszary, w których glina lub rumosze miały przewagę. Wówczasto powstały owe zwały piasków, znamienne dla niżu, jakoteż glina nieuwarstwowana czyli nawiana działaniem wiatrów stepowych, którym także głazy narzutowe (np. piaskowce kwarcytowe batiatyckie) zawdzięczają swoją ogładzoną powierzchnię. Dowodem istnienia tego okresu są pozostałości stepowe w tutejszej faunie i florze, występujące szczególnie na rumoszach, które obecnie są stepowemi wyspami wśród niżu, podobnie jak wydmy piasków i pustynie moczarowe zabytkami wcześniejszego jeszcze, bo pustyniowego okresu. Okres stepowy.

d) Ostatnią chwilę w rozwoju tutejszego niżu tworzą lasy, które bardziej jeszcze niż stepowa roślinność uwięziły dyluwialną glebę, wstrzymały piaski lotne, a stepy ścieśniły do dzisiejszych rozmiarów. Odtąd i sieć wodna zbliżyła się do dzisiejszej, a rzeki i potoki, skutkiem zalesienia przyległych ob-

szarów, zasobniejsze w wodę, poczęły silniejszy wpływ wywierać na rzeźbę polodnikowego naziomu. Suchy klimat stepowy ustąpił dzisiejszemu w wilgoć atmosferyczną zasobniejszemu. Jest to okres aluwialny.

Dzisiejsza zatem fizyognomia zbadanego obszaru jest wyrazem całego szeregu zmian, jakie w ciągu długotrwałej epoki tak dyluwialnej jak aluwialnej zwolna się odbywały, zanim swe niezatarte piętno w tę krainę wtłoczyły i nadały jej wyraz właściwy jako cząstce niżu sarmackiego.



CZĘŚĆ DRUGA.

I. Płaskowyż podolsko-wołyński.

Rzeźba. Dzielnica ta, obejmująca przeważną część Galicyi wschodniej, jest dalszym ciągiem zachodnim płyty ukraińsko-podolskiej. Wzniesiona średnio na 300—400 m. n. p. m. wprawdzie jest nizkim ale w stosunku do przylegającego od północy niżu dość wysokim, średnio o 150 m. wyżej położonym, płaskowyżem.

Część płaskowyżu wkraczającego na objęte niniejszym zeszytem mapy: brodzką (pas 4. słup XIII), złoczowską (pas 5, słup XIII) i Busk-Krasne (pas 5, słup XII), jest tylko północnym rąbkiem Podola, opadającego urwanym brzegiem czyli swą krawędzią północną ku rozległemu niżowi nadbużańskiemu i styrowemu. Krawędź ta nie ma dotychczas nazwy wspólnej. Nazwa Gołogór i Woroniaków ogranicza się tylko do części przewijającej się południowym skrawkiem mapy: Busk-Krasne i złoczowskiej wierzchowiny. Wybiegające z tej krawędzi przylądkowate wypustki posiadają nazwy miejscowe, z których żadna nie może być uogólniona. Krawędź „lwowsko-krzemieniecka“ najlepiej jeszcze nadawałaby się jako nazwa ogólna północnych stoków płaskowyżu podolsko-wołyńskiego.

Część ta wierzchowiny podolskiej posiada zarazem największe wzniesienia, przypadające właśnie na samą jej krawędź. Najwyższym punktem tuż poza południową granicą mapy Busk-Krasne położonym jest Kamuła, dosięgająca 477 m. Jest to wogóle najwyższe wzniesienie na całej wyżynie podolskiej. Mało co niższą jest Wapniarka nad Słowitą (471 m.), dalej Poręby przy Podhorcach (455 m.), Podkamień (446 m.), Wysoki Kamień nad Hołubicą (444 m.), Kozakowa Góra pod Złoczowem (440 m.), Gontowa

(425 m.) i t. d. Średnia wysokość całej tej krawędzi waży się około izohypsy 380 m.

Cała wielorako powyginana krawędź Podola od Lwowa ku Brodom przedstawia się z niżu jako pasmo lesistych wzgórzy, zamykających od pd. dorzecze Bugu i Styru. W stronie ich północne zbocze wdarły się głębokie i chłodne debry, któremi ku pn. lub pnzd. spływają wody po dnie kamienistem lub zasuniętem żwirowiskiem kredowem lub trzeciorzędnem albo piaskami trzeciorzędnymi. Potoki te albo zanikają już u podnóża krawędzi albo przelewają się leniwie moczarowatym niżem. W skład lasów tutejszych wchodzi buk górski z jaworem, a i w zielnej florze nie brak gatunków, cechujących chłodne podgórze karpackie. Tak samo ma się rzecz z fauną niższych zwierząt, np. owadów i mięczaków, pomiędzy któremi znaczny poczet form górskich spotykamy.

Ku południowej stronie od wierzchowiny krawędzi zaciera się charakter górski tych zboczy, a przeważa stepowy. Płaskowyż z tej strony zwolna się obniża w lekko sfalowany naziom, który im dalej od krawędzi, tem więcej staje się opolnym. Jeżeli las przekroczył tę krawędź, to buk ustępuje wnet miejsca czystym dąbrowom i grabinom. Tu poczynają się rzeki podolskie płytkimi i szeroko rozwartymi wądołami, zawracając się coraz głębszymi jarami na pd. ku Dniestrowi. Kierunek ich biegu początkowo jest zwykle pnzd. — pdwd. (np. Seret).

Kierunek krawędzi lwowsko-brodzkiej jest wprawdzie przeważnie wschodni, chociaż więcej skłania się ku wdpd. Zatoki jednak niżowe, wdzierające się w tę krawędź mają przeważnie kierunek pnzd. — pdwd., a nawet pomniejsze wcięcia ten sam zachowują panujący kierunek. Tenże sam kierunek mają wypustki przylądkowate, a nawet oderwane wzgórza przy tejże krawędzi. Toż samo i znaczna część dopływów tak bugowych jak styrowych tego samego trzyma się kierunku już od samego podnóża krawędzi, a co więcej i na samej wierzchowinie płaskowyżu w drugorzędnych dopływach dniestrowych ten sam przejawia się kierunek pnzd. — pdwd. Kierunek ten zgodny z osią wschodnich Karpat, uwydatniający się nietylko na płaskowyżu lecz także na niżu, usiłował Dr. W. Teysseire[1]) połączyć z niezbadaną jeszcze dotychczas tektoniką północnego Podola, a zarazem wyprowadzić za daleko idące wnioski, dotyczące tak powstania samejże krawędzi płaskowyżu podolskiego, jakoteż ogólnej rzeźby jego naziomu.

---

[1]) Ogólne stosunki kształtowe i genetyczne wyżyny wschodnio-galicyjskiej. Kraków. 1894.

W rzeźbie krawędzi, szczególnie jej wypustek i oderwanych od niej wzgórzy obok właściwego im kierunku zasługuje na uwagę także nierównomierne pochylenie, uwydatniające się w tem, że ich przyczołki pnzd. zazwyczaj dość stromo opadają, a ku pdwd. zwolna się spłaszczają. Przykładami tego nierównomiernego wykształcenia obustronnych pochyłości są: Łysa Góra (400 m.), Kozakowa Góra (384 m.), Krawska Góra (380 m.), Kołtowska Góra (384 m.), Horodysko (382 m.), Bracka Góra (375 m.), Żulica (369 m.), Święta Góra (373 m.), Boratyńska Góra (393 m.), Podkamieńska Góra (446 m.), Podlesie (377 m.), Biała Góra (385 m.), Włoska Góra (378 m.), Chomiec (362 m.), Żołob (367 m.), Ratyska Góra (391 m.), Makutra (355 m.) i t. d.

Z tą asymetryą stoków wszelkich wzniesień denudacyjnych nietylko na samej krawędzi lecz także na dalszej wierzchowinie płaskowyżu podolskiego jest w ścisłym związku nierównomierne pochylenie zboczy dolin i jarów polegające na tem, że gdzie one przebiegają z północy ku południowi tam prawie zawsze ich zbocza z strony prawej (względnie zachodniej) są zwolna, gdy tymczasem ze strony lewej (względnie wschodniej) nagle pochylone. Na wd. też zboczu odsłaniają się zwykle utwory: kredowy i trzeciorzędny, a dopiero na samej wierzchowinie dyluwialny, gdy tymczasem po łagodnie nachylonem zboczu zachodniem zwykle sam tylko utwór dyluwialny aż do dna doliny sięga. Działy wodne pomiędzy dwoma sąsiedniemi dolinami przewijają się wtedy wierzchowina bliżej stromego zbocza wschodniego.

Na tę właściwość rzeźby w ukształtowaniu dolin i jarów podolskich, badając Podole brzeżańskie [1]), zwróciłem uwagę jeszcze w r. 1879. Dopiero później tak Tietze, Hilber jak Uhlig to samo zauważali i przyznali tej asymetryi ogólniejsze znaczenie, a nadto dwaj pierwsi usiłowali wytłómaczyć to szczególne zjawisko.

Ta asymetrya dolin południkowych, nietylko tych, któremi obecnie płyną wody, lecz nawet suchodołów jest tak na mapie:

---

[1]) Na tem miejscu zastrzedz się muszę przeciw uroszczeniu Dra E. Tietzego, który rad sobie przypisuje prawo pierwszeństwa w wykryciu owej asymetryi, a zarazem zakończyć niemiłą polemikę, jaka z tego powodu rozwinęła się pomiędzy nim a przyjacielem moim Dr. W. Hilberem (Die Entstehung der Thalungleichseitigkeit. Mitth. d. nat. Ver. f Steiermark. 1889. Graz 1890). O tej asymetryi podałem pierwszy wiadomość wraz z odnośnym profilem schematycznym r. 1880 w VI zesz. Kosmosu (Sprawozdanie z wycieczki geologicznej pomiędzy Gniłą Lipą a Strypą), a następnie w niemieckiem streszczeniu tegoż samego sprawozdania w rocznikach Zakładu geol. Państw. (Die galizisch-podolische Hochebene zwischen dem oberen Laufe der Flüsse Gniła Lipa u. Strypa. Jhrb. d. geol. R. A. str. 587—592. 1880). Dr. E. Tietze zaś dopiero w lecie 1880 r. badał okolice Lwowa i wtedy to zwróciłem jego uwagę w ustnej pogadance na ową właściwą rzeźbę podolskiego płaskowyżu. Po ukazaniu się mojej rozprawki przy końcu roku 1880 w rocz. Zakł. państw. geol., dopiero w roku następnym Dr. E. Tietze w swem

Busk-Krasne jako też na złoczowskiej i brodzkiej bardzo wyraźna. Same izohypsy na tych mapach wykazują dowodnie tę asymetrya. Hilber wyliczył tylko 11 takich dolin (l. c. str. 252), ale jest ich tyle, że trudnoby je na tem miejscu wszystkie wymienić. Do najwalniejszych takich dolin na mapie złoczowskiej należą: dolina Fedorowa (Złoczów pdzd.), Trościanecka (Płuhów pn.), Styberowska (Podkamień pd.), Szyszkowiecka (Markopol pnzd), dolina Bużka (Sassów pn.) i Rzepińska (Sassów pnzd.). Na mapie Busk-Krasne, o ile krawędź wyżyny malutkim skrawkiem od pd. zachodzi, uwidocznia się to samo zjawisko w okolicy Gołogór i Słowity także bardzo wyraźnie.

Przeciwnie doliny skierowane od pnzd. ku pdwd. tej nierównoboczności nie okazują. Obustronne zbocza tych dolin zwykle pod jednakowym kątem są nachylone. Taką na mapie Złoczowa jest: dolina Złoczówki, Bugu, Seretu Pieniackiego, Seretu Łukawieckiego, dolin Szwajkałka i wiele innych pomniejszych dolin i suchodołów, tak samo na mapie brodzkiej: dolina Suchowolska. Sąto doliny r ó w n o b o c z n e.

Doliny, mające pełny kierunek zd-wd., skłaniają się już do nierównoboczności nieraz dość wyrazistej, a bardziej jeszcze skierowane od pdzd. ku pnwd., czego liczne przykłady mamy na całej krawędzi, opasującej niż nadbużański. Na mapie np. złoczowskiej dolina Ikwy od Huciska Litowiskiego po Pańkowce skierowana od pdzd — pnwd objawia tę samą nierównoboczność, jak doliny południkowe.

W całej zatem rzeźbie tak krawędzi samej jak dalszej części wierzchowiny podolskiej przebija się następujące prawo: i m w i ę c e j k i e r u n e k d o l i n o d c h y l a s i ę o d *pnzd — pdwd* ku *pn — pd*, t e m w i ę k s z a j e s t a s y m e t r y a i c h z b o c z y, a n a j w i ę k s z ą d l a d o l i n z w r ó c o n y c h o d p d z d - p n w d. To samo prawo odnosi się także do wzniesień równoległych kierunkowi tych dolin, a wyjątki, jakie tu i owdzie spotykamy, mają swą przyczynę w miejscowych zboczeniach tej siły, która wybiła to piętno w rzeźbie całej krawędzi i wierzchowiny płaskowyżu po-

---

sprawozdaniu: Ueber die geologische Aufnahme der Gegend von Lemberg und Gródek, insbesondere über den Löss dieser Gegend (Vh. d. k. k. geol. R. A. str. 39, 1881) zaznacza jednostronne wykształcenie zboczy dolin południkowych w okolicy Lwowa. ale już wówczas nie poczuwał się wcale do obowiązku powołania się na to, co przed nim ogłosiłem tak w polskim, jak w kilka miesięcy później w niemieckim języku. To ignorowanie prawa pierwszeństwa nieprzyjemnie już wówczas mnie dotknęło. Sądziłem jednak, że Dr. E. Tietze w późniejszych swych pracach właściwy stan rzeczy wyjaśni. O równoczesności bowiem mowy tu niema, gdyż przedtem był Dr. E. Tietze badaniem Karpat zajęty, a dopiero w roku 1880 mógł się zaznajomić z częścią wierzchowiny podolskiej w okolicy Lwowa.

dolskiego. Temu samemu prawu nierównobocznego wykształcenia ulegają także wszelkie nierówności niżu nadbużańskiego i styrowego. Są one tylko powtórzeniem tych samych stosunków, jakie panują na wyżynach je opasujących.

Na tę asymetryą zwrócili później swoją uwagę: Dr. Tietze, Dr. W. Hilber, Dr. W. Uhlig i Dr. W. Teysseire i usiłowali ją wytłómaczyć, ale w zapatrywaniach, jakim czynnikom należy przypisać tę szczególną rzeźbę i w jaki sposób one działały, wyłoniły się różnice, dotychczas niewyrównane.

Tietze początkowo (Die geogn. Verh. d. Geg. v. Lemberg, 1881, l. c. str. 130) usiłował wytłómaczyć to zjawisko za pomocą działania wyłącznego wiatrów zachodnich w dobie pleistoceńskiej, twierdząc, że pył glinowy unoszony tymi wiatrami, rzeźbiąc zbocza zachodnie, wywołał ową asymetryą, że zatem ta asymetrya nie istniała przed ułożeniem się gliny [1]. Później zmienia Tietze (Die geogn. Verh. d. Geg. v. Krakau. Jhb. 1887, 825—830) swą teoryą eoliczną o tyle, iż przypuszcza, że układająca się glina po zboczu zachodniem parła ku wd. zboczu wody, które były zatem owym czynnikiem rzeźbiącym, sprowadzającym większe nachylenie wschodniego niż zachodniego zbocza.

Hilber (Geol. Stud. in d. ostgal. Mioc. Gebiet. Jhrb. 1882) przypisuje tę asymetryą ogólnemu choć lekkiemu nachyleniu płyty podolskiej ku wdpd, skutkiem czego wody, zlewające się do Dniestru równoległobieżnymi jarami południkowymi, podmywały zbocza wschodnie i tym sposobem wywołały większą ich spadzistość. Mówi tenże: „die Zuflüsse der letzten Ordnung sind es, welche nach meiner Meinung die Ursache des in Besprechung befindlichen Phaenomens bilden. Sie denudirten erstens die westlichen Gehänge und drängen zweitens, namentlich zur Zeit heftigen Abflusses, an das östliche Thalgehänge an und unterwaschen dasselbe und tragen zur Bildung des Steilrandes bei" (l. c. str. 328).

Później jednakże porzuca Hilber to zapatrywanie (Asymmetrische Thäler. Peterm. Mittheil. 1886) i stawia inną hypotezę, polegającą na pogłębianiu się głównego koryta Dniestrowego, a w ślad za tem bocznych jarów. W późniejszej swej pracy: Die Entstehung der Thalungleichseitigkeit (Mitth. d. nat. Ver. f. Steiermark. Graz, 1890) wyraża Hilber tę hypotezę następującemi słowami: „In der Regel folgen hauptflussabwärts immer tiefer eingeschnittene Seitenthäler aufeinander, weil die Mündungsstellen entspre-

---

[1]) Es ist aber doch klar, dass dieses Verhältniss der ungleichen Gehängeneigungen durch die Art, wie der Löss sich absetzte, herbeigeführt wurde, nicht aber umgekehrt für die Art des Lössabsatzes bestimmend wurde" (l. c. str. 130).

chend der Erniedrigung des Hauptflussniveau immer tiefer liegen. Jeder Rücken zwischen zwei Nebenflüssen wird von zwei Seiten angegriffen, von der Seite des hauptflussaufwärts liegenden und von der Seite des hauptflussabwärts liegenden Grenzthales. Das tiefere Niveau des letzten bedingt eine stärkere Abschwemmung der ihm zugekehrten Seite des Rückens durch das Regenwasser und deshalb eine Ermässigung der Böschung (str. 2 l. c.).

Uhlig (Geol. Beschaf. e. Theiles der ost- und mittelgaliz. Tiefebene. Jhb. d. geol. R. A. 1884) zachowuje się w rezerwie w obec tej nierównoboczności. Twierdzi on tylko, że: „die gesetzmässige ungleiche Gehängebildung mit dem Lössabsatze überhaupt in keinem engeren Zusammenhange steht, und es muss diese als eine Erscheinung für sich erklärt werden" (l. c. str. 210). Sam atoli nie zapuszcza się w wyjaśnienie tego zjawiska, znanego mu dobrze z okolicy Sokala.

Na to zjawisko nierównoboczności dolin w Europie środkowej zwracano już dawniej uwagę (Suess, Credner, Naumann i inni), ale potrzeba wyjaśnienia tej szczególnej rzeźby nie wystąpiła z taką stanowczością, jak po stwierdzeniu jej na płaskowyżu podolskim. Prawidłowość tego zjawiska uznano, a zatem zwrócono się do szukania przyczyn tej szczególnej prawidłowości w ukształtowaniu zboczy dolin.

W najnowszym czasie Th. Rucktäschel (Ungleichseitigkeit der Thäler u. Wirkung der vorherrschenden westlichen Winde auf die Thalform. Peterm. geogr. Mith. 2, 1889, 9 Hft) stara się wyjaśnić to samo zjawisko asymetryi dolin w Saksonii, przypuszczając, że „panujące wiatry deszczowe pdzd, zd i pnzd" są przyczyną tej nierównoboczności wraz „z potokami", które wschodnie zbocza dolin ustawicznie podmywają.

W jednym tylko punkcie zgadzają się wszyscy dotychczasowi badacze, że asymetrya ta jest wyłącznie tylko dziełem erozyi (Tietze, Hilber, Uhlig, Rucktäschel), a nie jakiegokolwiek tektonicznego zaburzenia. Odrębne stanowisko zajmuje Dr. W. Teysseire (Ogólne stosunki kształtowe i genetyczne wyżyny wschodnio-galicyjskiej. Kraków, 1894). Stwierdzając zjawisko asymetryi, że: „zawsze jeden stok jest bardziej stromy (międzyrzecznych części wyżyny czyli według niego „grzbietów wysoczyzn wyżynowych") i zajmuje obszar znacznie węższy aniżeli stok drugi, tak że linia najwyższych wypuklin grzbietu nie przypada na sam jego środek, ale zbliża się bardziej do granicy całego obszaru wypiętrzonego" — mówi dalej — „niepodobna przypuszczać, żeby te prostolinijne stoczystości powierzchni mogły być dziełem wypłókania" a wreszcie — „stoczystości te przypominają nam w różnych krajach bardzo znamionujące kształty, które przybierają dyslokacye pokładów."

Widzimy stąd, że usiłowano asymetryą tak dolin jak wzgórzy międzyległych wyjaśnić bądź erozyą eoliczną (Tietze), bądź działaniem wód deszczowych i stale płynących (Hilber, Rucktäschel), a nawet tektoniką (Teisseyre), a pomijano stale jeden z najbliżej stojących a najgłówniejszych czynników, jakim w okresie pleistocenu był lód śródlądowy.

Zdaniem naszem głównie tylko przesuwające się od Szwecyi i Finlandyi do Bałtyku lody zdołały wywołać tę asymetryą bądź bezpośrednio, bądź pośrednio zapomocą potężnych mas wody, wypływającej z pod ich przyczołka. Zapatrywanie to wypowiedziałem kilkakrotnie już dawniej [1]), ale dotychczas nie doznało ono należytego uwzględnienia. Potężna siła erozyjna dyluwialnych mas lodowych zdołała przecież znieść całą pokrywę trzeciorzędną z niżu bugowego i styrowego aż po krawędź Podola. Bezpośredni wpływ tej siły uwidocznia się aż zanadto wyraziście w wielokrotnie wcinających się zatokach, kotlinowatych wyżłobieniach i nierównoboczności wzgórzy krawędziowych, bez uciekania się do jakichkolwiek tektonicznych zaburzeń. Jednostronna spadzistość wzdłuż całej krawędzi podolsko-wołyńskiej jest tylko stwierdzeniem tego samego ogólnego prawa, jakie w rzeźbie tak płaskowyżu jak niżu panuje. Wyznaczyć można nawet z możliwą dokładnością kierunek siły przesuwających się lodów i prądu wód z pod nich wypływających, wyrażający się właśnie w owej nierównoboczności stoków dolinowych, jak to usiłowałem przedstawić na krawędzi Roztocza Żółkiewskiego (Materyały do geologii okolic Żółkwi. Kosmos, 1887). Kierunek ten, jak to z samej rzeźby naziomu tak podolskiego jak niżowego wynika, jest pnzd — pdwd. Prostopadle więc do linii pdzd — pnwd natężenie tej siły było największe a uwydatniło się na wschodnich zboczach dolin i przyczołkach garbów w tym kierunku przebiegających. Dowodem działania lodów i wód polodowych są obok głazów narzutowych tak zamiejscowych jak miejscowych, także potężne żwirowiska, które ułożyły się tak na zboczach jako też blisko podnóża krawędzi na niżu (np. w Smólnie pod Brodami). Liczne otoczaki (trzeciorzędnego piaskowca lub wapienia) rozrzucone po zboczach krawędzi i na samej wierzchowinie płaskowyżu wskazują dowodnie również na działanie silnych prądów wody, ale nie rzecznej, jak to pojmuje Hilber, lub powodzi czy też zalewów nieokreślonych, jak to przedstawia Uhlig, usiłujący także gliny i piaski u podnóża krawędzi w podobny sposób wytłómaczyć.

---

[1]) Powstanie północnej krawędzi płaskowzgórza Podolskiego. Kosmos IX, 1884, Lwów. — Materyały do geologii okolic Żółkwi. Kosmos XII. 1887, Lwów. — Starodyluwialne żwiry na Podolu galicyjskiem. XIII, Kosmos, 1888. Lwów. — Zapiski geologiczne z wycieczki odbytej w r. 1885 we wschodnio-południowej części galicyjskiego Podola. Spr. Kom. fiz. z r. 1886, Kraków.

Dowodem tego działania są także wolne od gliny zbocza zwrócone ku tym prądom, pokryte cienką próchnicą rumoszową.

Do tego samego szeregu zjawisk potężnej lodnikowej erozyi należą tektoniczne zaburzenia w górnych warstwach trzeciorzędu, dostrzeżone na wielu punktach krawędzi płaskowyżu podolskiego. W okolicy samego Lwowa są one nie rzadkie. Już Tietze wspomina o jednem z tych tektonicznych zaburzeń na Piaskowej Górze w okolicy Lwowa i uważa je całkiem słusznie za miejscowe usunięcie się nadległych warstw po ustąpieniu częściowem piasków podległych („diese Störungen entsprechen indessen keiner allgemeinen tektonischen Wirkung, sondern sind durch partielle Unterminirungen des Sandes und das Nachgeben der unterminirten Partien hervorgebracht.“ l. c. str. 11). Podobne zaburzenia tektoniczne w górnych warstwach znajdują się na samym wierzchołku Wysokiego Zamku, nieco dalej ku wd przy reducie Brodzkiej, na górze Pilchowskiej (Kortumówka), w Hołosku na Zadach i t. d. — na mapie Busk-Krasne w Turkocinie, na mapie złoczowskiej w Podkamieniu i t. d. i to właśnie na samych przyczołkach wzniesień i przylądków krawędziowych. Powstały one wszystkie przez wypłókanie dołujących piasków, skutkiem czego warstwy górne pochyliły się ku tej stronie, skąd luźniejszy materyał wybrały wody lodnikowe. Zaburzenia te widoczne są tylko w górnych warstwach trzeciorzędu (poziom naderwiliowy), gdy tymczasem dolne warstwy zazwyczaj są zupełnie poziomo ułożone, a nie byłyby w normalnem położeniu, gdyby inne górotwórcze działały siły.

W rzeźbie przyczołków lwowsko-krzemienieckiej krawędzi spotykamy się jeszcze z innymi śladami silnej erozyi, której do podziśdzień działających czynników odnieść nie można. Pominawszy bowiem mocno spadziste, miejscami nawet pionowo opadające zbocza, zwrócone ku pn lub pnzd stronie, spotykamy się tu często z skałami odosobnionemi, sterczącemi bądź z samego grzbietu bądź ze stoków północnych tych wzgórzy. Najwybitniejszymi tego przykładami są malownicze skały, np. po północnem zboczu Czartowskiej Skały, Wysoki Kamień i Trójnóg nad Huciskiem Brodzkiem, skały poniżej klasztoru podkamieńskiego i t. d. Najbardziej pouczającym jest Wysoki Kamień, na którego grzbiecie sterczy skała, jako pozostałość denudacyjna z epoki lodowej. Strona jej pnzd jest wyraźnie powypłókiwaną, gdy tymczasem wdpd skutkiem wietrzenia tylko powyżeraną i chropawą. Rzeźba ta odmienna nie da się wytłómaczyć ani działaniem wiatrów pnzd ani też deszczów rzeźbiących tę skałę. Widoczne tu wymycie za pomocą silnych prądów wody bijącej z pod przyczołka lodowca wypełniającego niegdyś dolinę ponikiewską.

Do tej samej kategoryi resztek, po denudacyi pozostałych, należą otoczaki licznie rozrzucone tak po nagich stokach krawędzi

jako też w spągu gliny uwarstwowanej. Są to zwięzłe wapienie litotamniowe, erwiliowe lub piaskowce, opierające się najdłużej działaniu strumieni lodnikowych. Mają one zwykle kształt wytoków rzecznych, co spowodowało Hilbera, że przypisywał im wprost powstanie rzeczne. Niektóre z tych otoczaków dosięgają znacznych wymiarów, bo metrowej nieraz średnicy, szczególnie te, które bezpośrednio pod gliną się znajdują i w tem samem jeszcze miejscu leżą gdzie warstwa, z której zostały zupełnie lub częściowo wymyte. W tym ostatnim razie tylko górna ich powierzchnia jest spłókaną a dolna znajduje się jeszcze w związku z warstwą, po której prądy wód lodnikowych się przelewały. Widać to często tam, gdzie glina bezpośrednio na zwięźlejszej np. erwiliowej warstewce się ułożyła (np. w okolicy Lwowa). W wyższych nieco poziomach gliny uwięzłe takie otoczaki, przez robotników zwane „dzikimi kamieniami", są prawie zawsze zewsząd zaokrąglone.

Innem ciekawem zjawiskiem w rzeźbie płaskowyżu są lejkowate zagłębienia, rozwinięte przeważnie wdłuż całej krawędzi. Niektóre z tych zagłębień regularnością swych kształtów przypominają bardzo lejki gipsowe na Naddniestrzu. Hilber opisuje szczegółowo owe lejki, zwane w okolicy Podhorzec „oknami" lub „okami". Występują one w dolinie potoku Wolicy, dopływu Seretowego, w okolicy Majdanu i Bobotuchy; z nich największem jest „Sine Oko" liczące około 20 arów powierzchni (l. c. str. 253).

Mniejsze lejki spotykałem także w okolicy najbliższej Złoczowa na Woroniakach, na puwd od Nuszczy i w Rykowie „Kominowe jamy". Te ostatnie, leżące już na graniczym skrawku sąsiedniej mapy (Pomorzany) na pd od Płuhowa, napełniają się wodą tylko z wiosną i jesienią lub po długotrwałych deszczach. Zasila je wówczas nikły dopływ z lasu Rykowskiego, w czasie posuchy zanikający, porozrywany w liczne kałabanie. To peryodyczne napełnianie się wodą, zwraca uwagę okolicznych mieszkańców jako szczególne zjawisko i tu ta sama baśń powtarza się o rybach podówczas żyjących w tych lejkach, jak w okolicy Majdanu. Na te lejki w okolicy Podhorzec zwrócił pierwszy uwagę Dr. A. Krziż na II Zjeździe przyrodników polskich we Lwowie r. 1875. Lejki te pozostają w ścisłej łączności z utworem trzeciorzędnym (z wyjątkiem Sinego Oka), a powstały przez wymycie piasków leżących pod warstwą litotamniową skutkiem działania opadów atmosferycznych, podobnie jak naddniestrzańskie lejki gipsowe.

W rzeźbie naziomu odgrywają wzdłuż całej krawędzi także ważną rolę doliny bezwodne czyli suchodoły. Dolinami temi tylko czasowo w porze deszczowej lub po roztopach wiosennych ściekają wody, unoszące gruz i namuł ze stoków wierzchowiny. Suchodoły te są nieraz bardzo szeroko rozwarte i posiadają tę sa-

mą asymetryą co doliny, któremi stałe płyną wody. Do największych takich suchodołów należy „Fedonowa dolina“ (na pd od Złoczowa) pomiędzy Zalesiem a Czeremchowem, suchodoły w Lasownikach między Czernicą a Boratynem, Nakwaszą a Suchowolą i t. d.

Potoki bez odpływu, pozostające w związku z suchodołami, są tu także dość częstymi. Zanikają one po niedługim przebiegu (nieraz zaledwie po kilkuset lub nawet kilkudziesięciu metrach) jak np. poniżej Czeremchowa w dolinie Fedonowej, na Brackiej górze, pod Praczką w okolicy Huciska Brodzkiego i t. d. Z tem samem zjawiskiem spotykamy się także i gdzieindziej na wierzchowinie podolskiej aż do samych brzegów Dniestrowych, a bliżej Lwowa np. w okolicy Żółkwi.

Główną cechą w rzeźbie tej krawędzi jest: *a*) jej nagły spadek ku niżowi, co już uwidoczniają hypsometryczne linie na odpowiednich mapach, *b*) kierunek przeważnie pnzd—wdpd jej wypustek tudzież dolin wrzynających się od niżu, a wreszcie *c*) bezpośrednio do jej podnóża przypierające rozległe błota i torfowiska niżowe (np. błota mikołajowskie, Rosochy, Chmiele, Mokrzywa, bł. boniszyńskie, oleskie i t. d.) jako ślady erozyjne po dawnych lodowcach.

Rzeźba zatem dzisiejsza tak krawędzi jak przylegającej wierzchowiny podolskiej jest bezpośrednim wynikiem sił erozyjnych działających w dobie pleistoceńskiej. Działały one z największem natężeniem w początku tej doby właśnie wówczas, kiedy potężne masy śródlądowych lodów napierały z pnzd, łamiąc się w dalszym postępie o krawędź płaskowyżu podolskiego jako o silną tamę. Dowodem tego niezbitym: spłókanie całej pokrywy trzeciorzędnej z niżu bugowego i styrowego, nierównoboczność dolin i nierównomierne nachylenie stoków wzgórzy krawędziowych, tudzież żwirowiska i otoczaki narzutowe tak u podnóża jak na wierzchowinie tejże krawędzi, jako też wyruszone z swego pierwotnego położenia młodsze warstwy trzeciorzędne.

Utwory geologiczne płaskowyżu.

W skład płaskowyżu zbadanego wchodzą: I. utwór kredowy, II. u. trzeciorzędny, III. u. dyluwialny i IV. u. alluwialny.

Na tem miejscu podajemy tylko ogólny przegląd tych utworów, o ile tak pod względem stratygraficznym jak petrograficznym na tym skrawku podolsko-wołyńskiego płaskowyżu są wykształcone. Bliższe szczegóły zawiera następna część topogeologiczna,

w której zarazem uwzględniono dotychczasowe badania paleontologiczne, odnoszące się do najlepiej w naszym kraju rozpoznanego trzeciorzędu mapy złoczowskiej (Olesko, Podhorce, Hołubica) i brodzkiej (Hołdy).

I. **Utwór kredowy** należy wyłącznie do piętra senońskiego, znanego tu powszechnie pod nazwą „opoki". Utwór ten odsłania się bez przerwy wzdłuż całej krawędzi, na której sięga zawsze powyżej 300 m., a w wielu punktach nietylko ponad 350 m. jest widoczny, lecz miejscami jak np. w okolicy Gołogór niemal do 400 m. dochodzi.

Naziom kredowy skutkiem erozyi przedtrzeciorzędnej jest w wielu punktach bardzo nierówny, czego wybitnym przykładem jest zagłębie kredowe na Woroniakach pomiędzy Jasienowcami a Kobilnaczyzną. Średnia wysokość naziomu kredowego, dochodząca na całym tym obszarze izohypsy 350 m., jest o 50 m. przeszło wyższą aniżeli w okolicy np. Lwowa (gdzie kreda rzadko, jak w Zubrzy, przekracza 300 m.). Przemawiałoby to za tektonicznem wydźwignieniem całego utworu kredowego w okolicy Gołogór, Złoczowa i Brodów (ale nie w takiej mierze, by to wydźwignienie zakryte młodszymi utworami przebijało się w dzisiejszej rzeźbie Podola, a przedewszystkiem w myśl Teisseyrego na samejże jego krawędzi). Utwory zaś trzeciorzędne, wypełniające nierówności erozyjne kredy leżą z wyjątkiem gdzieniegdzie zaburzonych warstw górnych (przez nacierające od niżu lodowce) zupełnie poziomo. Uskoków lub jakichkolwiek tektonicznych zapadów w warstwach kredowych w żadnym z licznych profilów wzdłuż całej krawędzi nie zdarzyło mi się widzieć.

Pod względem petrograficznym jest ta kreda wapieniem białawym lub białawoszarym, zawierającym nieco przymieszanego iłu i krzemionki. Tyle domieszanego iłu, jak marglowata, popielatawoszara lub szarawo-sina kreda lwowska, nie posiada. W spojach i szczelinach zawiera zwykle dużo wydzielonego wodorotlenku żelazowego i w tych miejscach jest jakby rdzą powleczona. Przełamuje się płaskomuszlowo, a w odłamach mocno dźwięczy.

Skamieliny w tutejszej kredzie są nadzwyczaj rzadkie. Prócz znamiennej *Belemnitella mucronata* Schloth., *Terebratula carnea* Sow. i odcisków mszywiołowych nie napotkałem innych makroskopowych skamielin. Ściślejsze jednak badania wykażą w przyszłości zapewne więcej form tak z działu mięczaków jak szczególnie otwornic, cechujących dobitniej tę kredę jako przynależną do piętra senońskiego.

Źródła biją z opoki nietylko z górnej jej granicy a w samym spągu trzeciorzędu lecz także jak u podnóża krawędzi, z głębszych jej pokładów. Źródła te nieraz są tak silne (np. w Majdanie, Płu-

bowie, Werchobużu), że od razu znaczne tworzą strumienie, poruszające tuż opodal koła młyńskie.

Zbocza krawędzi, na której kreda bezpośrednio z pod cienkiej warstewki ziemi próchnicowej się odsłania, a miejscami nawet, szczególnie w zworach i drożynach wijących się ku wierzchowinie krawędzi, płatami odkrytymi bieleje, są zwykle bezleśne, obrzednio tylko nizkimi krzewami porosłe albo tylko stepową roślinnnością zielną pokryte (*Adonis vernalis*, *Anemone pulsatilla*, *Linum flavum* i t. d.)

Spadzistość znaczna tych zboczy ku niżowi ma swą przyczynę podobnie jak wschodnich stoków dolinowych tylko w erozyi lodnikowej.

II. Utwór trzeciorzędny odsłania się wzdłuż całej krawędzi i na wierzchowinie płaskowyżu, zwykle powyżej 350 m. n. p. m., tak że największa jego miąższość rzadko 100 m. dochodzi. Wogólności tam tylko, gdzie brak pokrywy dyluwialnej, trzeciorzęd bezpośrednio jest odkryty, a wówczas i rzeźba naziomu odmienny przybiera charakter aniżeli stoków kredowych. Uwidoczniają to już z daleka zbocza trzeciorzędne, nieregularnie powypłókiwane, tudzież upłazy, odcinające się wyraziście od dołującej kredy (jak np. pod Łysą górą między Lackiem a Ścianką). Ze względu na petrograficzne wykształcenie przedstawiają utwory trzeciorzędne w przeciwieństwie do kredy wielką rozmaitość. Są to morskie osady, złożone z iłów, piasków i wapieni w najrozmaitszych odmianach z wtrąconemi gdzieniegdzie złożami rudowęgla jako utworu lądowego. Do tych osadów należą następujące skały: *piaski, piaskowce, wapienie jednostajne*, *wapienie litotamniowe*, *zlepieńce piaskowo wapienne*, *iły rudowęglowe*, *iły wapniste i iły piaskowate.* Wogólności piaski, piaskowce, iły i zlepieńce piaskowo-wapienne występują w dolnej, wapienie zaś litotamniowe tak zbite jak ilaste w górnej części całego kompleksu warstw 2go piętra śródziemnomorskiego. Zmienność w petrograficznem wykształceniu tych warstw nietylko w pionowym lecz także w poziomym ich rozwoju świadczy, że powstały w morzu stosunkowo bardzo płytkiem, słabo prądującem i szeroko rozlanem po nierówno zmytem dnie kredowem.

Oba piętra, na które te utwory trzeciorzędne się dzielą: *a*) 2-gie piętro śródziemnomorskie i *b*) sarmackie, są na zbadanym obszarze nierównomiernie wykształcone. Drugie piętro śródziemnomorskie zajmuje południowy skrawek mapy Busk-Krasne, większą część mapy złoczowskiej i południową część mapy brodzkiej, gdy tymczasem piętro sarmackie tylko do małego skrawka mapy złoczowskiej jest ograniczone.

a) **Piętro drugie śródziemnomorskie** tworzą dwa ogniwa, kartograficznie wyróżnione:

1) d o l n e (p o d e r w i l i o w e), złożone z piasków z wmieszanymi iłami, a niekiedy z wtrąconemi gniazdami rudowęgla i z okruchowych piaskowców wapnistych.

2) g ó r n e (n a d e r w i l i o w e), złożone z zwięzłego wapienia litotamniowego, odpowiadającego erwiliowemu poziomowi w innych okolicach płaskowyżu podolskiego, tudzież z miękich wapieni ilastych lub piaskowatych, zlepieńców ostrygowych, lub piaskowców tworzących wierzchnie pokłady tego ogniwa.

Piaski i piaskowce dolnego ogniwa są bądź bezskamielinowe, gdzieindziej zaś, szczególnie tam, gdzie z powodu wysoko położonej kredy, słabszą mają miąższość, obfitują w bardzo bogatą i dobrze zachowaną faunę 2-go piętra śródziemnomorskiego (np. Olesko, Podhorce, Jasionów, Hołubica, Czepiele). Ogniwo naderwiliowe posiada znacznie uboższą faunę, mało co różną w swym składzie od fauny ogniwa dolnego.

Nie wszędzie jednak oba te ogniwa należycie się wykształciły. W południowej części mapy Busk-Krasne i złoczowskiej występują zwykle tak piaski, jakoteż nadległe wapienie litotamniowe erwiliowego poziomu, w wschodniej zaś części mapy złoczowskiej i na brodzkiej przeważnie tylko wapienie lub wapniste piaski się rozwinęły. W ogólności oba te ogniwa tam tylko są dokładnie rozwinięte, gdzie kreda do niższego sięga poziomu, tworząc zarazem mniejsze lub większe zagłębia kotlinowate. Na wyższych wzniesieniach kredy oba te ogniwa zlewają się razem, tak że wyróżnienie ich kartograficzne wielce jest utrudnione. Spotykamy się tu z przykróconym rozwojem trzeciorzędu o charakterze wyłącznie mieliznowym.

Pod względem użyteczności zasługują na uwagę: *a*) zwięzłe *wapienie litotamniowe*, często piaskowate, wydobywane w nielicznych kamieniołomach wzdłuż krawędzi złoczowsko-brodzkiej na szuter drogowy lub jako kamień budowlany; *b*) *okruchowce wapnisto piaskowate* w okolicy Trościaniec, służące do wyrabiania pomników, ciosów i t. p.; *c*) *iły rudowęglowe* w Łopusznej pod Olejowem, które wydobywają szybami jako przednią glinkę garncarską; *d*) *rudowęgle*, chociaż dawniej były eksploatowane (Podhorce, Jasionów, Nuszcze) nie opłacają się przedsiębiorcom, gdyż nigdzie nie tworzą większych złoży, mimo że ślady ich znajdowania się na całym zbadanym obszarze są dość częste. (Woroniaki, Ryków, Hucisko Brodzkie i t. d.)

b) **Piętro sarmackie** rozwinięte tylko w pnwd. części płaskowyżu na mapie złoczowskiej składa się także z dwu ogniw petrograficznie i wiekowo różnych: *a*) piasków i piaskowców i *b*) wa-

pieni jednostajnych bardzo zwięzłych, jasnobrunatnych. Piaski i piaskowce są tu bezwzględnie starszem ogniwem, wyżejległe wapienie występują dopiero na pnwd. skrawku mapy (Podkamień, Ratyszcze). Piętro sarmackie zajmuje tutaj najwyższe punkty wierzchowiny i tworzy odosobnione wzgórza panujące nad całym okolicznym płaskowyżem (Wysoki Kamień 444, Podkamień 446 m. i t. d.)

Pod względem paleontologicznym odznacza się to piętro bardzo ubogą fauną, złożoną z niewielu znamiennych gatunków. Niektóre z nich jednakże w takiej obfitości występują (np. *Ervilia, Cardium, Mactra*), że istne tworzą zlepieńce muszlowe. Są to przeważnie drobne formy, żyjące w płytkiem, coraz bardziej wysładzającem się morzu sarmackiem, szeroko ku wd. rozlanem, ale już poza granicami Galicyi

Piaski i piaskowce odznaczają się zwykle tą własnością, że każde ziarno jest powleczone cieniutką skorupą wapienną, coby wskazywało na obfite osadzanie się węglanu wapniowego już w samym początku tworzenia się osadów sarmackich. W wyższych warstwach piaskowca powstały w ten sposób gniazda jednostajnego wapienia, który wyżej jeszcze (np. w Podkamieniu) w samoistną skałę się rozwinął (wapień serpulowy). Niektóre odmiany sarmackiego piaskowca gruboziarnistego, bardzo zwięzłego, bywają używane do wyrobu kamieni młyńskich (Podkamień), inne zaś mniej spójne, lub płytowate a zwięzłe na szuter drogowy (np. z krawędzi ponikiewskiej), do brukowania lub jako materyał budowlany (np. w Brodach).

III. Utwór dyluwialny tak na samej krawędzi jako też na cząstce zbadanego płaskowyżu składa się w ogólności z tych samych ogniw jak na niżu. U samego spągu występują:

a) żwiry dyluwialne, złomy i otoczyska skał miejscowych, na których bezpośrednio ułożyła się:

b) glina uwarstwowana, mniej lub więcej piaskowata, przechodząca w:

c) glinę nieuwarstwowaną pyłowatą czyli nawianą.

Piaski dyluwialne, równorzędne glinie uwarstwowanej i do niej zwykle przymieszane, wdzierają się wyjątkowo od niżu na płaskowyż doliną Seretu od Kruhowa i Łukawca aż po Ratyszcze i Założce.

Żwiry i otoczaki zasługują na szczególniejszą uwagę tak przy samej krawędzi jak dalej na wierzchowinie płaskowyżu. Są one dowodem silnej denudacyi sprawionej przez wody lodnikowe, przelewające się z pod lodowców niżowych. Na niektórych wzgórzach oderwanych od krawędzi (jak np. w okolicy Słowity) są te żwiry w tak wielkiej nagromadzone ilości, że dostarczały przez dłuższy czas materyału na szuter drogowy (na pn. od Słowity przy punkcie 284).

Są to te same żwiry, na które już Hilber zwracał uwagę i niewłaściwie „szutrem rzecznym" (Flusschotter) nazywał (l. c. str. 319). Wielkie cetnarowe bryły, zewsząd otoczone, wapienia litotamniowego pod cmentarzem w Wołczkowcach w wysokości około 370 m. n. p. m. również do tego samego rodzaju utworów należą.

Do tego samego poziomu dyluwialnego należą także rumosze, zajmujące zbocza kredowe a w części trzeciorzędne na stokach całej krawędzi. Z pod cienkiej osłony czarnoziemnej próchnicy wydobywa się tu rumowisko kredowe, zmieszane z trzeciorzędnem. Rumosze te przechodzą bezpośrednio w niżowe, jak w okolicy Gołogór, Złoczowa, Brodów i t. d. Odznaczają się one glebą suchą, żywiącą właściwą florę i faunę stepową tak na stokach i spłazinach jak na wierzchowinie krawędzi.

Glina uwarstwowana, bądź żółta, bądź sina z smugami i wałkami limonitowymi, mniej lub więcej piaskowata, ma ten sam charakter petrograficzny, jak na niżu, a nadto i paleontologicznie jest ta sama. Te same znamienne znajdują się w niej mięczaki, głównie: *Helix hispida*, *H. tenuilabris*, *Pupa muscorum*, *Pupa columella*, *Succinea oblonga*, świadczące o równoczesności jej z uwarstwowaną gliną niżową.

Glina nieuwarstwowana zajmuje nietylko załomy krawędzi i zbocza dolin po zachodnich ich stokach, lecz także całą wierzchowinę aż po najwyższe jej punkty. Przechodzi ona zwolna w czarnoziem stepowy Zborowskiego Opola, odpowiadający rumoszowej glebie na niżu.

IV. Utwory alluwialne. Do tych utworów należy przedewszystkiem próchnica urodzajna, rozwinięta na rozmaitym podkładzie i stosownie do tego posiadająca rozmaity skład mechaniczny i chemiczny. Większa lub mniejsza zasobność w organiczne składniki, pochylenie naziomu, większa lub mniejsza wilgotność podkładu i t. d. wpływają na jakość tej gleby. Bliższe zbadanie tej wierzchniej warstwicy, jako lądowego utworu dzisiejszej doby geologicznej, należy w naszym kraju do zadań przyszłości.

Do utworów napływowych wytworzonych przez wody płynące należą żwirowiska i namuły w korytach rzek i potoków. Rzadko występują rozleglejsze rudawiny (torfowiska) na odlewiskach wód płynących lub na moczarowatych stawiskach. Przy źródłach bijących z opoki lub przeciekających przez warstwy litotamniowe osadza się gdzieniegdzie trawertyn, nie odgrywający atoli tutaj nigdzie znaczniejszej roli.

Opis szczegółowy topogeologiczny.

A) Dorzecze Bugu.

Turkocin. Na samym rąbku mapy Busk-Krasne powyżej izohypsy 300 m. występują ponad kredą: *a*) piaski w pasie źródłowym na samej dolnej granicy trzeciorzędu. Źródła stąd bijące, mało zasobne w wodę, w samej wsi jeszcze zanikają, niedochodząc nawet podnóża krawędzi. O kilkanaście metrów powyżej nad tymi piaskami są otwarte kamieniołomy w warstwach *b*) piaskowca do 6 m. miąższych. Piaskowiec ten ma ziarno grube, spojone wapiennem lepiszczem i zawiera rozrzucone liczne bryłki litotamniowe i skamieliny, cechujące ten piaskowiec jako utwór mieliznowy. Ku górze przechodzi ów piaskowiec w *c*) wapień litotamniowy, działaniem wód lodnikowych wyraźnie powypłókiwany i bezpośrednio przykryty *d*) gliną dyluwialną, wypełniającą nadto jego szczeliny. W spągu ta glina jest piaskowata albo wprost przechodzi w piasek i szuter dyluwialny, złożony z miejscowego materyału trzeciorzędnego.

Warstwy tak piaskowca jak wapienia litotamniowego są tu wyruszone z poziomego położenia, podobnie jak w innych punktach krawędzi. W samym kamieniołomie warstwy te są pod kątem prawie 30° ku pnzd. nachylone.

Skamieliny w piaskowcu są wprawdzie dość dobrze zachowane ale ściśle spojone ze skałą. Na miejscu zanotowałem następujące gatunki:

Ervilia pusilla Phil.	*Monodonta angulata* E.
Venus cincta Eich.	*Cerithium deforme* E.
Ostrea digitalina Du Bois.	*Hydrobia sp.*
Lucina borealis L.	*Vermetus sp.*
Lutraria cf. oblonga Chem.	*Lithothamnium ramosissimum* Rss.

Szopki. Podobnie jak w Turkocinie, na samym rąbku mapy powyżej 300 m., a to na oderwanym od krawędzi cyplu, wznoszącym się tuż nad Szopkami, odsłania się znowu trzeciorzęd na samej wierzchowinie. W dołach, skąd dawniej wydobywano kamień szutrowy, przeziera piasek trzeciorzędny i porozrzucane leżą złomy piaskowca, petrograficznie zgodnego z turkocińskim. Na stokach tego wzgórza znajdują się otoczaki litotamniowe, a poniżej występuje wszędzie kreda, pokryta cienką rumoszową próchnicą.

Słowita. W samej wsi zabudowanej na stoku północnym krawędzi sięga kreda bardzo wysoko, znacznie ponad 300 m. U podnóża krawędzi przewaliła się glina dyluwialna, uwarstwo-

wana z okruchami skał trzeciorzędnych i kredy, smugami ułożonych. W spągu tej gliny przy kopaniu studni znaleziono ząb trzonowy mamuta. Z pod tej gliny powyżej odsłania się sama kreda, a na niej bezpośrednio piaskowiec szarawo siny. Wyższe pokłady trzeciorzędu są tuż ponad wsią pod wierzchowiną lesistą widoczne. Leżą one jeszcze w poziomie poderwiliowym. Liczne kamieniołomy w tych warstwach odsłonięte dostarczają szutru drogowego (kamień „żytny“ i „hreczany“).

Ze skamielin zebrałem w tych piaskowcach:

Venus cincta E.	*Ostrea digitalina* du Bois.
Pecten scissus Fav.	„ *cochlear* Pol.
„ *elegans* Andrz.	*Serpula sp.*

Na północ od Słowity „za Kizią“ o kilkadziesiąt kroków za gliniskiem pod karczmą wznosi się odosobniony pagórek (284 m.), złożony z samej kredy o stokach rumoszowych, pokrytych stepową roślinnością. Zachodni przyczołek tego pagórka opada nagle ku torfiastym moczarom niżowym (Rosochy). Na samym grzbiecie tego odosobnionego wzgórza występuje dyluwialne żwirowisko, złożone z wapieni litotamniowych, kwarcytowych i krzemiennych otoczaków, dostarczających przed laty szutru drogowego. Podobne wzgórze rumoszowe znajduje się o 2 km. dalej ku zd. przy gościńcu gliniańskim po lewej stronie potoku Jaktorowskiego (275 m.).

Hilber w ustępie: Słowita i Mitulin (l. c. str. 250) zapatruje się inaczej na te złożyska szutrów trzeciorzędnych. Ustęp ten brzmi: „Na północ od tych miejscowości (Słowity i Mitulina), leżących u podnóża krawędzi, znajdują się dwa z piaskowca złożone pagórki, które zagłębieniem wypełnionem gliną, częścią niżu, od płaskowyżu są oddzielone. Kredowa opoka od wd. strony Słowity wznosi się na wzgórzu, gdzie stoi kapliczka (na wypustce płaskowyżu przylądkowatej), do znaczniejszej wysokości niż piaskowiec pomienionych pagórków. Według tego, co o rzeźbie kredy wiemy, stosunek ten niekoniecznie ma swą przyczynę w zaburzeniu tektonicznem“.

Spostrzeżenie to Hilbera jest błędnem. Na tych pagórkach nie ma śladu warstw trzeciorzędnych w naturalnem położeniu. Są to tylko żwirowiska naniesione przez wody lodnikowe. Spostrzeżenie to wyzyskał Dr. W. Teisseyre dla swojej teoryi tektonicznego zaburzenia krawędzi podolskiego płaskowyżu, szukając tu gwałtownego uskoku w warstwach kredowych, względnie trzeciorzędnych, mimo że przyjąwszy nawet z Hilberem wrzekomo nizkie ułożenie się trzeciorzędu na tych pagórkach „stosunek ten niekoniecznie ma swą przyczynę w zaburzeniu tektonicznem“ (Hilber l. c.) lecz skutkiem przedtrzeciorzędnej denudacyi w nierówności

dna kredowego. Nie utrzymała się tu zatem cząstka oderwanego od krawędzi płaskowyżu z trzeciorzędem w naturalnem położeniu, jak tego chce Hilber, a więc i hypoteza Dr. W. Teisseyrego o wrzekomym zapadzie warstw trzeciorzędnych u podnóża krawędzi nie ma najmniejszej podstawy.

Nowosiółki (Wapniarka 471 m.) są tak samo jak Słowita i Mitulin na stoku północnym krawędzi zabudowane. Kreda sięga tu również do znacznej wysokości, a na niej po załomach tego stoku ułożyła się glina dyluwialna z szutrowiskiem u spodu miejscowem. Dopiero w lesie pod Wapniarką (471 m.), najwyższym punktem w całej tutejszej okolicy, odsłaniają się trzeciorzędne utwory, należące już do górnego, t. j. naderwiliowego ogniwa. O kilkadziesiąt metrów poniżej tego najwyższego punktu występują złomy *a*) wapienia drobnolitotamniowego zawierającego: *Cerithium deforme* E., *Ostrea cochlear* Poli, *Monodonta angulata* E., *Modiola Hoernesi* Rss., *Corbula gibba* Ol., *Pecten aff. Wolfii* Hilb., *Serpula sp.*

Powyżej sterczą złomy *b*) piaskowca gruboziarnistego, zawierającego obficie nagromadzone ale nieliczne gatunkowo skamieliny: *Pecten elegans* Andr., *Trochus patulus* Broc., *Cardium aff. praeechinatum* Hilb., *Serpula sp.*, cechujące ten sam poziom górny naderwiliowego piaskowca w okolicy Lwowa.

Na samym zaś szczycie Wapniarki w otwartym łomie wydobywa się bezpośrednio z pod cienkiej warstwy gliny nieuwarstwowanej *c*) piaskowiec wapnisty, którego wodami lodnikowemi spłókane otoczaki (krąglaki) na niższych stokach Wapniarki leżą rozrzucone. Znajdują się w nim następujące skamieliny: *Ostrea cochlear* Poli., *Pecten elegans* Andrz., *P. aff. Wolfii* Hilb., *Corbula gibba* Ol., *Lucina borealis* L.

W braku głębszych odkrywek trudno tu dośledzić wzajemnego stosunku warstw trzeciorzędnych. Tyle tylko da się orzec, że cały ten kompleks wapieni i piaskowców należy do naderwiliowego piętra. Śladu jakiegokolwiek sarmackiego utworu nigdzie nie dostrzegłem, chociaż w niespełna 20 kilometrowej odległości (Opaki) tenże utwór w daleko niższym poziomie (więcej niż o 50 m. niżej) występuje.

Gołogóry. Od Nowosiółek krawędź podolska zawraca się ku pdwd. na Trędowacz i Gołogóry, a następnie znowu wygina się ku pnwd., a od Ścianki ku pnzd.. Zamyka tu ona głęboką zatokę niżową o dnie równem, moczarowatem, zapadłem, której środkiem przewija się potok „Wyżary". Różnica wysokości pomiędzy poziomem tego dna polodnikowego a najwyższym punktem Wapniarką (471 m. — 257 m.) wynosi 214 m. Od wd. tej zatoki pomiędzy

Gołogórami a Łysą górą zbocza krawędzi zajmuje kreda sięgająca tu do 390 m. n. p. m. Dopiero na samym wierzchniu rąbku krawędzi występują trzeciorzędne utwory, bądź w postaci zbitych wapieni, jak pod okopiskiem gołogórskiem (na pn. od Gołogór), bądź piasków i kruchych piaskowców, jak dalej na tym samym stoku pod Łysą górą (448 m.) ale wyruszonych tu z pierwotnego poziomego położenia jak w Turkocinie. Odcinają się one dość wyraźnie od kredy i odznaczają się nierównym naziomem. Pod Łysą górą powstał nawet upłaz (terasa) skutkiem niejednostajnego zmycia kredy zwięźlejszej a luźniejszego trzeciorzędu przez wody polodnikowe.

Od Łysej góry ku Lackiemu krawędź podolska aż po Woroniaki płuhowskie ma wyłącznie wschodni kierunek. Krótkie wądoły i debry wrzynają się w nie od północy, a dno ich zaściela zwykle gruz bądź kredowy, bądź trzeciorzędny; zboczami zaś ich ku wd. zwróconemi, przewaliła się glina dyluwialna.

Od Lackiego Małego wrzyna się jeden z tych parowów głębiej niż inne w krawędź aż powyżej utworu kredowego. W debrach tuż przy wsi odsłania się sama tylko opoka. Glina, leżąca po obu stronach drogi, wiodącej przez wierzchowinę lesistą do Gołogór, przy samem dnie doliny jest uwarstwowana i zawiera bardzo dużo kredowego i trzeciorzędnego rumowiska. Przy tej samej drodze dalej pod lasem już za pd. końcem wsi w wysokości przeszło 350 m., odsłaniają się w spągu tutejszego trzeciorzędu: *a*) piaskowce do 1·5 m. miąższe, gruboziarniste i grubozlepieńcowe z otoczonymi krzemieniami czarnymi i białymi, również otoczonymi, kwarcami, dochodzącymi wielkości laskowego orzecha, tudzież z bułami otoczonych litotamniów wraz z skamielinami: *Venus cincta* E., *Cardium praeechinatum* Hilb. i *Ostrea digitalina* du Bois. Piaskowiec ten przechodzi ku górze w *b*) luźne piaski uwarstwowane z dobrze zachowanym: *Pectunculus pilosus* L.

Powyżej zasłania glina dyluwialna stoki trzeciorzędu. Dopiero o kilkadziesiąt metrów wyżej tam, gdzie droga pod samą wierzchowiną krawędzi się przewija, już w samym lesie w odkrytych niedawno łomach występuje *c*) wapień litotamniowy taki sam jak dalej ku wd. na Woroniakach. Jest to wapień poziomu erwiliowego, odmiennie wykształcony, niż wapień litotamniowy w najbliższej okolicy Lwowa. Dostarcza on dla całej tutejszej okolicy szutru drogowego, a zawiera następujące skamieliny:

Monodonta angulata E.
Cerithium deforme E.
Ervilia pusilla Phil.
Pectunculus pilosus L.
Venus cincta E.
Modiola Hoernesi Rss.
Pecten aff. Wolfii Hilb.
Ostrea digitalina du Bois.
Vermetus sp.
Lithothamnium ramosissimum Rss.

Bezpośrednio na tym wapieniu rozwinęły się *d*) szare iły wapniste, petrograficznie zupełnie te same jak na Woroniakach z luźnie spójnemi drobnemi bryłkami litotamniów (poziom naderwiliowy). Z skamielin znalazłem tu tylko: *Monodonta angulata* E. i *Ostrea digitalina* du Bois. Powyżej sama tylko glina zajmuje wierzchowinę krawędzi. Blizko punktu 425 m. wśród lasu tuż przy drodze spotkałem jeden z owych lejków, jakie dość często tuż przy krawędzi dalej w złoczowskiem i brodzkiem widywałem. Powstał on tym samym sposobem, przez wymycie piasków poderwiliowych, a zapadnięcie się górnych warstw litotamniowych i naderwiliowych.

Jasienowce zabudowały się u samego podnóża i na stokach dość stromej krawędzi. Kreda wznosi się tu bardzo wysoko, ponad wsią prawie do 380 m. n. p. m. Na samej wierzchowinie występuje rumosz litotamniowy, a nieco poniżej przy drodze wiodącej do Fedonowej doliny pojawia się piasek dyluwialny z krzemykami drobnymi, dochodzącymi zaledwie kilku cm. średnicy. Według Hilbera (l. c. str. 255) w jednym z sąsiednich punktów tego zbocza występuje w tym samym profilu: 1) kreda, 2) ławica piaskowca twardego; dalej znowu 1) kreda, 2) piasek, 3) wapień litotamniowy i 4) glina. Dwukrotne pojawienie się kredy w tym samym przekroju wyjaśnia się łatwo nierównością naziomu kredowego, skutkiem przedtrzeciorzędnej denudacyi.

Woroniaki. O niespełna 2 km. poza Jasienowcami dalej ku wd zmienia się nagle fizyognomia krawędzi. Kreda w Jasienowcach ważąca się około izohypsy 380 m. obniża się tu o kilkadziesiąt metrów, a równocześnie utwór trzeciorzędny, słabo jeszcze w Jasienowcach rozwinięty, potężnieje tu do znacznej grubości. Parowy i debry wrzynają się głęboko pod wierzchowinę krawędzi, przecinając z łatwością miałkie piaski trzeciorzędne (poderwiliowe). Na tem wielce nierównem i wielokrotnie poszarpanem zboczu, rozsiadła się szeroko rozrzucona wieś Woroniaki, zajmująca wzdłuż tej krawędzi przeszło 6 km.

Podnóże krawędzi na całej tej przestrzeni tworzy kreda, odsłonięta w każdym parowie. Tylko na zacisznych stokach zd ułożyła się glina, jak np. na pd od dworca złoczowskiego poniżej punktu 375 m., poniżej 401 m. (Dziekanowa). Tym sposobem glina na wyżynie grubym rozwinięta pokładem spuszcza się temi debrami w niż i w taką samą niżową glinę przechodzi.

Na rumoszach (pdwd od dworca kolejowego) znajdują się drobne kwarcytowe piaskowce narzutowe, takie same jak tuż poza dworcem kolejowym na pnzd, mające co najwięcej decymetrową lub półtoradecymetową średnicę. Leżą one tu w wysokości niemal

350 m. n. p. m. na stokach krawędzi. Są one tu najdalej ku pdwd rozrzucone.

Na Dziekanowej poniżej punktu 401 m. odsłania się pod samą wierzchowiną wapień litotamniony ilasty (naderwiliowy) z ostrygami drobnemi (*Ostrea cochlear* Poli), tworzący wierzchnie ogniwo tutejszego trzeciorzędu. Od niżejległych piasków przedzielone są te wapienie wyraźnym upłazem (terasą), wskazującym na dolnoległą zbitszą warstwę litotamniową, która dłużej opierała się erozyi dyluwialnej niż nadległe miękkie wapienie lub niżejległe piaski.

Liśniówka (414 m. n. p. m.). Najgłębiej i najnieregularniej krawędź poszarpały debry na wschodniem skrzydle szeroko zabudowanej wsi Woroniak. Między dwoma punktami nad „Deberką" (413 m.) a karczmą na „Marunce" (409 m.) rozwinęła się potężnie samą wierzchowiną krawędzi glina, w którą dwie przepaściste, u swego ujścia połączone wrzynają się debry. Jedna z nich dłuższa, zwana „Deberką" ku zd, druga krótsza ku pd skierowana. Debry te odsłaniają cały trzeciorzęd, tworzący ich strome ściany aż do samej kredy.

Debra wschodnia. Glina ułożona na wierzchowinie w przyczołku tej debry składa się jak zwykle z dwu ogniw: *a*) nieuwarstwowanej gliny, tworzącej pionowe zwały porozdzielane na pomniejsze parowy i *b*) uwarstwowanej, piaskowatej z znamienną fauną dyluwialną, złożoną z następujących gatunków:

Helix hispida L.
— *tenuilabris* Br.
Pupa muscorum L.
Succinea oblonga Drap.

W tej dolnej glinie znajdują się także otoczaki naderwiliowe piaskowca gruboziarnistego, białawego, petrograficznie bardzo podobnego do piaskowca na wierzchołku Wysokiego Zamku we Lwowie z odciskami małżki: *Ervilia pusilla* Phil. Pod tą gliną występują bezpośrednio: *a*) ilaste drobnolitotamniowe wapienie z ławicami ostrygowemi (*Ostrea cochlear* Poli) i mszywiołami. Miąższość tych wapieni wynosi około 10 m. W spągu ich znajduje się cały szereg kamieniołomów, w których wydobywają *b*) zbity wapień zlepieńcowy (erwiliowy), bardzo twardy, używany jako szuter drogowy, zwykle dwubarwny, zewnątrz żółtawy, wewnątrz szarawopopielaty. Obie te barwy są zwykle wyraźnie odgraniczone. Pokład tego wapienia ma niespełna 0·5 m. grubości (2 — 3 dm.). Jest to właściwie zlepieniec muszlowy, złożony ze skorupek ściśle z masą skały spojonych.

Poniżej tego wapienia zlepieńcowego rozwinęły się do 8 m. miąższości warstwy *c*) wapienia litotamniowego, naprzemian ilaste-

go, przechodzącego ostatecznie ku spągowi *d*) w ił popielatawy, pod którym aż do samej kredy potężnie, bo do kilkudziesięciu metrów w głąb osadziły się *e*) piaski białawe i żółtawe. W piaskach bezpośrednio pod iłem popielatym znajduje się: *Venus cincta* E., *Cardium praeechinatum* Hilb., *Pectunculus pilosus* L. dość dobrze zachowane. Poniżej tej warstewki skamielinowej występuje miejscowo znowu cienka warstewka iłu czarnawego.

Niedaleko spągu piasków pojawia się w kilku miejscach tej debry *f*) rudowęgiel blaszkowy lub ilasty, a tuż nad kredą *g*) ił zielonawy, tłusty, przechodzący w zielone lub rdzawe *h*) piaski.

Źródła biją tu głównie w dwu poziomach i to z górnych *d*) iłów i z pasu granicznego pomiędzy piaskami a kredą, lecz strumyczek z nich utworzony po krótkim przebiegu zanika w szutrowiskach, niedochodząc nawet ujścia tej debry.

Powyżej punktu 356 m. znajduje się niedaleko kamieniołomu już we wsi bardzo pięknie wykształcony lejek typowy, utworzony przez wypłókanie dołujących piasków *e*).

Debra zachodnia (Deberka), prawie o połowę dłuższa od wschodniej, jest podobnie zbudowana, ale miejsce wapieni litotamniowych pod wapieniem zlepieńcowym zajmują piaski żółte z okruchami wapienia litotamniowego, przechodzące w ławicę poderwiliowego piaskowca zwięzłego, do 3 cm. grubego, pod którym aż do samego dna debry same tylko białe i luźne ułożyły się piaski. Blizko swego spągu zawierają te piaski miejscami bardzo licznie nagromadzone i dość dobrze zachowane skamieliny:

Cerithium pictum Bast.
— *deforme* E.
Ringicula buccinea Desh.
Rissoa cf. costellata Grat.
— *cf. crux* E.
Tornatella conspicua E.
Monodonta angulata E.
Natica millepunctata Lam.
Buccinum cf. podolicum R. H.
Venus cincta E.
Cardium praeechinatum Hilb.
Pectunculus pilosus L.
Ervilia pusilla Phil.
Ostrea cochlear Poli.
Corbula gibba Ol.
Pecten elegans Andrz.
Megerlea sp.

W dolnej części tej debry już pod samą wsią wznosi się kreda znacznie wyżej niż piaski. Bezpośrednio tu na kredzie ułożyła się potężnymi zwałami glina dyluwialna. Naziom kredy im bliżej wsi, tem wyżej się podnosi, tworząc tym sposobem u podnóża krawędzi wyraźnie zachowany wał, opasujący zagłębie trzeciorzędne od północy. Piaski, ścielące się przy drodze między gościńcem złoczowskim a torem kolejowym, u podnóża krawędzi, są wymulone z debr woroniackich przez roztopy wiosenne i wody deszczowe.

Kobilnaczyzna. O dwa przeszło km dalej ku wd na lesistem zboczu krawędzi pod „Kozakową“ (440 m.) odsłania się szereg kamieniołomów, zajmujących obszar kilku hektarów. Rozwinęły się tu do 10 m. miąższe warstwy *a*) wapienia naderwiliowego, ilastego, drobnolitotamniowego, przechodzącego w takiż okruchowy wapień miękki, zakończony u spodu piaskami żółtawymi. Bezpośrednio pod tymi piaskami, słabo rozwiniętymi, z licznemi skamielinami drobnemi leży *b*) wapień okruchowy, bardzo zwięzły, dwubarwny, erwiliowy, a pod nim znowu *c*) piaski i piaskowce zwięzłe, tworzące najniższy odsłonięty podkład w tutejszych łomach. O kilkanaście metrów poniżej już sama tylko odsłania się kreda, która tu znowu wysokie ma położenie. Wapień ilasty (naderwiliowy *a*), szczególnie w dolnej swej części zawiera dużo skamielin, należących jednakże do niewielu następujących gatunków: *Cerithium deforme* E., *Natica millepunctata* Lam., *Monodonta angulata* E., *Pecten cf. Wolfii* Hilb., *Ostrea cochlear* Poli. Nadto Hilber (l. c. 256) wymienia jeszcze: *Pecten elegans* Andrz. i *Ostrea digitalina* du Bois. Poniżej zaś w piaskach i wapieniach występują bardzo licznie: *Ervilia pusilla* Phil. i *Hydrobia sp.* Te drobnolitotamniowe wapienie ilaste są petrograficznie prawie zupełnie takie same jak naderwiliowe pod Lonszanówką (Kaiserwaldem) nad Zniesieniem.

Zarwanica (Pijarszczyzna). Podobnie jak na Woroniakach wcina się tu głęboko debra popod las Szczurewo. Powyżej folwarku na Pijarszczyźnie w jednej z bocznych deber odsłaniają się trzeciorzędne warstwy, analogicznie złożone jak na Woroniakach, ale miąższość ich znacznie jest mniejszą. W łomie otwartym na pdwd od tego folwarku występuje drobnolitotamniowy *a*) wapień, okruchowy ilasty, naderwiliowy, przechodzący w zbitą warstwę *b*) twardego wapienia okruchowego (erwiliowego) na kilka dm miąższego, używanego na materyał budowlany i do szutrowania. Poniżej ułożył się *c*) piasek żółtawy, dalej biały, a u samego spągu zawierający warstewkę iłów czarnawych (węglowych) i złożyska rudowęgla blaszkowego, miejscami do 3 dm miąższego. Podkładem tego rudowęgla są iły piaszczyste, zielonawe, leżące bezpośrednio na kredzie. Tak z poziomu rudowęgla jak z tych iłów tryszczą źródła, z których powstał potoczek, po krótkim przebiegu w tej samej jeszcze dolinie pod folwarkiem zanikający (suchodół). Z skamielin w wapieniu naderwiliowym *a*) znajduje się najpospolitsza a zarazem znamienna dla tego poziomu: *Monodonta angulata* E.

Debra Zarwanicka. Od Zarwanicy na pd wrzyna się w krawędź podolską debra przeszło na 3 km długa, rozdzielona na dwa ramiona, jedno zdpd dłuższe, drugie wdpd krótsze. Prawie do połowy dno tej debry tworzy sama kreda senońska, a dopiero

powyżej jej rozwidlenia na zboczach wśród lasu odsłaniają się trzeciorzędne odkrywki, nie tworzące tu jednak nigdzie wyraźnie odsłoniętego przekroju. W jednem tylko miejscu występuje gniazdo rudowęgla łupkowego z zielonym iłem w spągu a piaskami w stropie. Wyższe poziomy trzeciorzędu, złożonego z wapieni litotamniowych zakrywa las złożony przeważnie z buków i grabów z wmieszaną dębiną i jaworem. Tylko w górnej części debry sączy się mały potoczek z debry pdzd; wnet jednakże niknie, niedochodząc nawet rozwidlenia doliny.

Dopiero tam, gdzie wierzchowina krawędzi ku Pijarszczyźnie spada, nieco niżej punktu 394 m., otworzono na granicy rykowskiego lasu kamieniołom w niedalekiem sąsiedztwie folwarku na Pijarszczyźnie. W tym łomie odsłaniają się naprzód warstwy *a*) wapienia litotamniowego, zielonawego, ilastego. Poniżej ułożyły się do 2 dm grube pokłady *b*) wapienia okruchowego, bardzo zwięzłego, dwubarwnego (erwiliowego) z licznie nagromadzonemi skamielinami, z których następujące dały się na miejscu oznaczyć:

Trochus patulus Brocc.	*Cardium praeechinatum* Hilb.
Monodonta angulata E.	*Pectunculus pilosus* L.
Venus cincta E.	*Pecten aff. Wofii* Hilb.
Lucina borealis L.	*Ostrea digitalina* du Bois.

Serpula sp.

W samym spągu tego kamieniołomu odkrywa się *c*) piasek biały, którego miąższości, dla zbocza lasem pokrytego, dośledzić nie można było. Że jednak ta miąższość w porównaniu z tem samem ogniwem na Woroniakach jest bardzo małą, wnosić można z odsłaniającej się kredy niedaleko stąd na Pijarszczyźnie.

Płuhów zabudował się na samych źródłowiskach Złoczówki. Odtąd zwraca się krawędź podolska nagle pod ostrym kątem ku pnzd, opasując od pn kotlinę Złoczówki. Kreda wznosi się tu bardzo wysoko, niemal jak w Jasienowcach. Widoczna jest ona w przekopie toru kolejowego w wysokości 364 m., ale sięga w najbliższem otoczeniu jeszcze więcej, bo do 380 m. przeszło. W miejscu, gdzie kolej wkracza na wierzchowinę podolską, a o kilkanaście kroków od toru kolejowego odsłania się szereg kamieniołomów w trzeciorzędzie bardzo słabo rozwiniętym. Są to warstwy *a*) wapienia drobnolitotamniowego, zielonawego, ilastego, ku spągowi przechodzącego w zbitsze pokłady, z których ostatni widoczny w tym przekroju jest drobnookruchowym *b*) zlepieńcem erwilowym. Złomy tego zlepieńca mają zewnętrzną korę szarawo-żółtawą a jądro sinawo-popielatawe (jak woroniackie wapienie tego samego poziomu). Zlepieńca tego począwszy od Woroniak biorą tu wszędzie jako jedynie twardą skałę na szuter drogowy. Czy pod tym zle-

pieńcem erwiliowym występuje jeszcze warstewka piasku przedzielającego go od kredy, o kilka kroków poniżej odsłoniętej, w braku głębszej odkrywki trudno było doślcdzić. (Jestto przykrócony rozwój trzeciorzędu z powodu wysoko położonej kredy).

Z skamielin w drobnolitotamniowym wapieniu ilastym zebrałem:

Mitra sp. b. r.
Monodonta angulata E. p.
Cerithium deforme E. b. p.
Lucina borealis L. d. r.
Pecten aff. Wolfii H. b. r.
Ostrea cochlear Poli. d. p.
Serpula sp.

Łuka — Trościaniec. Krawędź podolską zawróconą od płuhowskiej przełęczy ku pnzd przerywa głęboka i szeroko rozwarta dolina trościaniecka, odznaczająca się właściwą rzeźbą obustronnych swoich zboczy. Kierunek jej płpd. W oba zbocza głęboko wcinają się drugorzędne dolinki, zachowujące stale ten sam kierunek pnzd, jak główna dolina Złoczówki. Ta prawidłowa zgodność w kierunku prawie tych wszystkich drugorzędnych dolinek nie w erozyi dzisiejszych wód ma swą przyczynę. Są to wypłóczyska wód dyluwialnych. W takim samym kierunku od wschodu rąbek krawędzi podolskiej porozrywały te boczne doliny w długie półwyspowate wypustki, nagle ku dolinie trościanieckiej przyczołkami spadające, jak np. cypel pagórowaty ciągnący się ku pnzd od Serwatki (393 m.), Wysoka góra na zd od Podlipiec, na Krągłem za Mogiłą (417 m.), na Kamieńcu na wd od Trościańca Małego (415 m.).

Zachodnie zbocze doliny trościanieckiej pod względem swej rzeźby odpowiada wschodniemu. I tu w tym samym kierunku wrzynają się drugorzędne doliny (suchodoły zwykle); i tu w tym samym kierunku ciągną się wzgórza, na które krawędź płaskowyżu owemi dolinkami jest poprzecinana. Spadek tylko tego zbocza z powodu osadzonej w międzyległych debrach gliny dyluwialnej jest daleko więcej łagodny niż na wschodnim zboczu, gdzie zwykle bezpośrednio odsłonięte są kreda i trzeciorzędne utwory, a tylko w zacisznych załomach, jak np. w Podlipcach, glina dyluwialna miejscami się przewaliła.

Przy wpatrywaniu się w mapę tych okolic, prawidłowa zgodność kierunków dolin drugorzędnych i wzgórzy mimowoli nas uderza. Przylądkowi krawędzi na Serwatce odpowiada po zachodniej stronie „Krawska góra (330 m.), Wysokiej górze“ Bochenkowa góra (405 m.), na Kraglem „Średnia góra“, wzgórzom na Kamieńcu „góra Obatasowa“ (422 m.).

Najwalniejszą odnogą doliny trościanieckiej jest debra bardzo głęboko ku pnzd popod górę Obatasową wkrojona. Odpowiada jej po wschodniej stronie dolina „na Borynach" w tym samym kierunku ku wierzchowinie Nuszcza wcięta.

Wszystkie wzgórza po obu zboczach doliny trościańskiej wzniesione powyż 400 m. n. p. m. składają się w dolnej i większej części z kredy dochodzącej tu zwyż 350 m. n. p. m., a u góry z utworów trzeciorzędnych (głównie z wapieni litotamniowych). Obecność tych utworów uwidocznia się już w samej rzeźbie tych wzgórzy. Jak bowiem wysoko idzie kreda, tak spadek stoków jest łagodny, a gdzie trzeciorzęd już występuje, tam zbocze ma spadek naglejszy.

Trościaniec mały (316 m.). Na wschodniem zboczu stromem poza ostatniemi chatami poniżej punktu 404 m. przy drodze odsłaniają się na kredzie bezpośrednio leżące iły zielone i rudo-węglowe łupki blaszkowe, zapewne te same, o których Hilber (l. c. str. 257) wspomina, powyżej zaś już pod samą wierzchowiną znachodzą się łomy wapienia litotamniowego, należącego do tego samego poziomu, jak w najbliższej okolicy Płuhowa.

Na Borynach. Blizko już przyczołka tej doliny niedaleko jej rozwidlenia na kilka pomniejszych deberek na pd od Średniej Budy a nieco poniżej śródleśnego młyna, w równem oddaleniu tak od Trościańca małego jak Nuszcza, znachodzi się od kilkunastu lat zarzucona kopalnia węgla brunatnego. O kilka metrów powyżej dna doliny, której ciasnem łożyskiem kredowem przepływa dość silny strumyczek, istnieją po obu zboczach przy samem dnie doliny ujścia dwie sztolnie. W jednej z nich widoczny jest strop utworzony z kruchego piaskowca żółtawego, pod którym występują żółtawe piaski z licznemi skamielinami. Podkładu samego węgla nigdzie nie dostrzegłem, ale obok znajdują się jeszcze hałdy, z których kilka ułomków dobrze zachowanego rudowęgla wydobyć mi się udało. Natomiast w piaskach węglonośnych następujące zebrałem skamieliny:

Ringicula buccinea Desh.	*Lucina dentata* Ag.
Trochus patulus Brocc.	— *borealis* L.
Turritella pythagoraica H.	*Cardium praeechinatum* H.
Cerithium deforme E.	*Ervilia pusilla* Phil.
Bulla Lajonkaeriana Bast.	*Spaniodon nitidus* Reuss.
Bulla volhynica E.	*Pectunculus pilosus* L.
Rissoa cf. ampulla E.	— *glycymeris* L.
Rissoa cf. crux E.	*Arca diluvii* Lam.

Zbocza zachodnie od Trościanca małego aż po Łukę zajmuje potężnie rozwinięta glina dyluwialna, sięgająca aż po wierzchowinę

krawędzi rozdartej debrami głębokiemi w szereg wzgórzy lesistych. Gdzieniegdzie tylko przeziera kreda tam, gdzie cieńszy pokład gliny, a zarazem z miejscowych skał trzeciorzędnych utworzone wytraczają się otoczaki. Na zachód zaś od Łuki cały obszar na południe od Kozakowej i Bochenkowej góry jest szerokim upłazem do 50 m. przeszło ponad dnem Złoczówki wzniesionym i aż po stoki powyższych wzgórzy przeważnie rumoszowatym (np. Krawska góra, Na Łoskotach, Brzeg).

Bochenkowa góra (405 m.) prawie do 380 m. zbudowana jest z kredy senońskiej. Pokrywa ją las mieszany, złożony z buku, sosny, dębu i brzozy. Po stokach jej południowych rozwija się roślinność zielna przywiązana do wapnistej rumoszowej gleby. Pod wierzchowiną tej góry na południowem zboczu odkrywa się większy kamieniołom, z którego wydobywają drobnookruchowy, piaskowaty, żółtawy wapień litotamniowy, regularnie uwarstwowany, a dający wyborne płyty ciosowe do 1·5 m. długie. Wapień ten daje się wybornie obrabiać na pomniki. Poziom, w którym ten wapień występuje, odpowiada dolnym piaskom, które tu jednakże z powodu wysoko położonej kredy nie mogły się rozwinąć (rozwój przykrócony). Z skamielin w wyższych warstwach tego wapienia znachodziłem tylko *Ostrea cochlear* Poli *var.* Powyżej ułożyła się glina dyluwialna, przeważnie uwarstwowana, przechodząca u samego swego spodu w czyste piaski dyluwialne, gniazdowato ułożone, i w warstewki brunatnego iłu.

Kozakowa góra (384 m.) jest dalszym ciągiem ku pełnemu zd zwróconym Bochenkowej góry. Kreda sięga tu również bardzo wysoko, bo do 370 m. przeszło. Pod samą wierzchowiną na południowem zboczu odsłania się cały szereg łomów, z których wydobywa się wapień okruchowy litotamniowy, a pod nim słabo rozwinięte piaski żółtawe, poderwiliowe, najniżej zaś w samym spągu ił zielonawy z śladami rudowęgla lub w tegoż zastępstwie czarne lub brunatne iły, bezpośrednio na kredzie ułożone. Z powodu znacznej wysokości, do jakiej sięga kreda, dolne ogniwo trzeciorzędne ma znowu rozwój przykrócony (utwór mieliznowy).

Na samym zachodnim przyczołku tego wzgórza, stromo ku dolinie Złoczówki opadającem, znalazłem w piaskach następujące skamieliny:

Cerithium deforme E. b. l.	*Lucina borealis* L.
Turritella bicarinata E.	*Pectunculus pilosus* L.
Monodonta angulata E. b. l.	*Ostrea sp.*
Natica millepunctata L.	*Trochus sp.* (Hilber).

Cała miąższość rozwiniętego tu trzeciorzędu nie przechodzi 10 m.

Zazule (375 m.). Od Kozakowej góry ciągnie się lesista, wielokrotnie poszarpana krawędź wierzchowiny podolskiej w kierunku pnzd. Tak w jej załomach otwartych ku niżowi, jakoteż na samej wierzchowinie zabudowały się w sposób górski rozrzucone osady śródleśne, objęte wspólną nazwą „Zazule". Cała ta krawędź w dolnej swej części utworzona z kredy, dyluwialnymi piaskami i gliną przesłoniętej, składa się w górnej swej części z słabo, jak na Kozakowej górze, rozwiniętego trzeciorzędu. Zbocze samej krawędzi tworzą lasy liściaste, przeważnie bukowe.

W Monasterku pod górą Obatasową odsłania się taki sam wapień litotamniowy, jak w najbliższej okolicy Płuhowa. Z skamielin znalazłem w świeżo odkrytym łomie tylko:

Cerithium deforme E.
Monodonta angulata E.

Bracka góra (375 m.). Na północno-zachodnim końcu Zazul, zaledwie o kilometr na wschód od gościńca złoczowskiego, wznosi się Bracka góra, jako najdalej w tej okolicy ku pnzd wybiegły przyczołek niezupełnie zmytej krawędzi podolskiej. Stoki jej południowe lasem okryte spadają ku dolinie Złoczówki, północne zaś ku dolinie Bugu. Wierzchnią część góry tej zajmują w wysokości przeszło 370 m. warstwy trzeciorzędne, złożone u góry *a*) z wapieni litotamnionych, a u spodu *b*) z piasków białych, zawierających liczne i dobrze zachowane skamieliny, jak w takimże samym poziomie na Kozakowej górze. Kamieniołomy znachodzą się na samej wierzchowinie. W piaskach zebrałem:

Ringicula buccinea Desh.
Cerithium deforme E.
Corbula gibba Ol.
Ervilia pusilla Phil.
Lucina borealis L.
— *dentata* Ag.
Cardium praeechinatum H.
Diplodonta trigonula Bronn.

W wapieniu zaś litotamniowym znalazł tu Hiber (l. c. str. 257): *Monodonta angulata* E., *Cerithium deforme* E., *Pectunculus pilosus* L. i *P. glycymeris* L. Na pograniczu kredy a trzeciorzędu biją tu silne źródła, które na zboczu północnem tworzą małe sadzawki, jednakże już o kilkadziesiąt metrów poniżej powstałe z nich strugi zanikają, niedotarłszy nawet podnóża góry.

Pulczywarki (334 m.), **Wysoka góra** (367 m.), **Żulicka góra** (369 m.). Pomiędzy doliną Złoczówki a Bugu na pn od Jelechowic i Żulic przewija się w kierunku pdwd—pnzd dział pagórowaty, w części lesisty, w części uprawny, dosięgający na pnzd swym końcu najwyższego wzniesienia w garbach Wysokiej i Żulickiej góry. Bliżej Brackiej góry i gościńca złoczowskiego obniża się ten dział w lekko zafalowany naziom, przykryty piaskami dyluwial-

nymi, stanowiącymi podglebie borów sosnowych u podnóża krawędzi od Zazul aż do Jelechowic. Od Pulczywarek zaś występują rumosze i gliniska uprawne. Dopiero od Wysokiej góry charakter tego pasemka jest taki sam, jak krawędzi podolskiej w Zazulach. Po dłuższej przerwie występuje tak na Wysokiej jak Żulickiej górze zaledwie do kilka metrów grubości rozwinięty trzeciorzęd w postaci zwięzłych i okruchowych wapieni litotamniowych (jednakże dopiero powyżej 360 m.), widocznych na samym grzbiecie obu tych wzgórzy, będących dalszem przedłużeniem krawędzi zazulskiej. Z tych wapieni udało mi się wydobyć następujące, źle zachowane, skamieliny: *Monodonta angulata* E., *Cerithium deforme* E., *Ervilia pusilla* i *Pecten sp.*

Żulicka Góra opada swym przyczołkiem zachodnim stromo ku przyległemu niżowi bugowemu. Widok stąd przestronny na całe Nadbuże zapadłe aż po lekko w sinej mgle zarysowane wzgórza krawędzi lwowskiej. Północne stoki tej góry okrywa wysokopienny las bukowy z wmieszanym dębem i sosną, która tu z niżu na sam grzbiet góry się wdarła. Południowe stoki trawiaste i rumoszowate żywią bogatą stepową roślinność [1]) i związany z nią świat niższych zwierząt.

Dolina Bugu i Białego Kamienia wdziera się pomiędzy Żulicką a Świętą Górą głęboko w płaskowyż podolski, potargany wielokrotnie erozyą dyluwialną. Kierunek tej doliny jest pdwd. Najwęższą jest ta dolina tuż pod Białym Kamieniem między Żulicką a Świętą Górą, tudzież w Rudzie Kołtowskiej pomiędzy Łysą górą a Kołtowską górą (384 m.) a tym sposobem rozszerza się w dwa kotlinowate zagłębia: sassowskie i kołtowskie. Charakter jej dna jest na wskróś niżowy; jest ono bowiem w części piaskowate, w części rumoszowate. Gdzie piasek przeważa, tam bór sosnowy panuje, jak pomiędzy Sassowem a Kołtowem, po stokach zaś rozwinęły się lasy liściaste, w których buk, dąb i grab główny tworzą drzewostan.

Najwyższe wzniesienie krawędzi, tworzącej stoki tej erozyjnej doliny niżowej, przypadają na północne zbocze (Poręby 455 m., Huki 445 m.), niższe zaś na południowe (Jarosławski las 423 m., Orłowa góra 422 m. i t. d.). Kreda, jak w dolinie Złoczówki, wznosi się tu po zboczach do 360 m. przeszło. Powyżej występują utwory trzeciorzędne, złożone z piasków i wapieni litotamniowych

---

[1]) Z roślin stepowych zebranych na Żulickiej górze (oznaczonych przez Dra A. Rehmana) podaję tylko doryweczo zebrane: *Thesium linophyllum*, *Cytisus albus*, *Anthericum ramosum*, *Anthemis tinctoria*, *Adonis vernalis*, *Linum flavum*, *Campanula sibirica*, *Anemone pulsatilla*. Na Wysokiej górze dzika wiśnia (*Prunus Chamaecerasus*) tworzy gęste zarosty pod samym wierzchołkiem od południowej jej strony.

2go piętra śródziemnomorskiego. W jednem tylko miejscu (Opaki) rozwinęło się piętro sarmackie, najdalej ku zd wysunięte (42°42').

Święta Góra (373 m.) o 120 m. ponad dnem bugowej doliny wzniesiona ma taką samą budowę jak przeciwległa góra Żulicka. Zachodni jej przyczołek opada również nagle ku niżowi i równie też zbocza pdzd są wolne od gliny dyluwialnej, która natomiast zajmuje północno-wschodnie jej stoki i ku tej też stronie wzgórze to łagodnie jest pochylone. Kreda idzie tu bardzo wysoko, bo prawie do 350 m. Sam zaś grzbiet zajmują wapienie litotamniowe ułożone prawidłowo jak na wierzchołku przeciwległej Żulickiej góry. Na zboczu od wd końca Czeremuszni występuje na piaszczystej glebie (na której litotamniowe znachodzą się otoczaki) sosna, a wyżej buk z dębem. Flora na południowych zboczach opoczystych i otwartych jest wybitnie stepową; w skład jej wchodzą głównie: *Aster amellus*, *Adonis vernalis*, *Anemone pulsatilla*, *Rosa pimpinellifolia*, *Prunus chamaecerasus* i t. d.

Dolina Bużka. Bity gościniec sassowski przewija się dnem malowniczej od pn ku pd skierowanej, zwartej doliny, wrzynającej się głęboko w wierzchowinę aż do samych prawie Podhorzec. Asymetrya tej doliny podobnie jak trościaneckiej jest tu bardzo wyraźna. Krawędź wschodnia (Żołob 367 m., Stawki 384 m., Podstawki 410 m.) jest nagle ponad wązkiem dnem doliny wzniesiona, gdy tymczasem zd. zwolna ku najwyższym punktom dalej ku zd położonym się podnosi (Włoska góra 373 m., Olesko 415 m., Seweryński las 403 m.). Od punktu jednak 300 m. (na moście pod Stawkami) oba zbocza aż do Podhorzec prawie jednostajnie są nachylone i przykryte potężnymi zwałami gliny.

Debra pod Horodyskiem (Podhorce pd). Według Hilbera (l. c. str. 258) odsłania się w tej debrze naprzód: *a*) kreda senońska, *b*) ił zielony, *c*) pokład rudowęgla, *d*) znowu ił zielony i *e*) wapień litotamniowy, zastępujący gdzieindziej rozwinięte piaski i piaskowce. Samą górą leży glina dyluwialna. W ile zielonym zebrał Hilber następujące skamieliny:

Cerithium deforme E.	*Monodonta angulata* E.
— *Florianum* H.	*Lucina borealis* L.
Turritella pythagoraica H.	*Pectunculus pilosus* L.

W bocznej debrze pod „Podstawkami" podaje Hilber (l. c. str. 258) następujący szereg warstw: *a*) kreda, *b*) rudowęgiel, którego spąg jest zakryty, *c*) piasek biały bezskamielinowy; wyżej zaś w kamieniołomie podówczas otwartym: *d*) piaskowiec, a nad nim *e*) wapień litotamniowy z *Cerithium deforme* E. i *Pectunculus glycymeris* L. Jeszcze dalej wgłąb debry posuwając się, znalazł Hilber nad dru-

gim kamieniołomem *e*) wapień litotamniowy, a nad nim *f*) drugi pokład rudowęgla do 0·3 m. gruby, powyżej zaś zielonawo-siną, iłowatą glinę z licznymi ślimakami dyluwialnymi.

Klasztor Bazyliański (363 m.). Od punktu 300 m. wrzyna się w kierunku pdzd długa, boczna debra położona na pdzd od Podhorzec. Występuje tu *a*) kreda, *b*) rudowęgiel, *c*) piaskowiec, *d*) ił zielony i *e*) znowu piaskowiec. Wyżej za klasztorem w samem łożysku potoku odsłania się rudowęgiel brunatny, ziemisty, cienkołupkowy i bardzo kruchy, zawierający często małżkę *Mytilus sp.* W miękkim piaskowcu wykrył Hilber następujące skamieliny (l. c. str. 259):

Cerithium deforme E.
Turritella turris Bast.
Cassis saburon Lam.
Panopaea Menardi Desh.
Venus cincta E.
Pectunculus pilosus L.
Ostrea digitalina du Bois.

Nadto znalazłem jeszcze w tem samem miejscu:

Monodonta angulata E.
Trochus patulus Bron.
Lucina borealis L.
Pecten elegans Andrz.
" *Besseri* Andrz.

W Hucisku Oleskiem występuje kreda z nadległymi iłami zielonymi, używanymi przez miejscowych garncarzy. I tutaj mają się także znachodzić ślady rudowęgla.

Pobocz. Pod samą wierzchowiną (367 mtr.) krawędzi odsłaniają się kamieniołomy w twardym okruchowcu litotamniowym, bezpośrednio ułożonym na kredzie, wzniesionej tu do 350 metrów przeszło. Ze skamielin oznaczyłem na miejscu następujące gatunki:

Cerithium deforme E.
Monodonta angulata E.
Trochus patulus Brocc.
Venus cincta E.
Lucina borealis L.
Pectunculus pilosus L.

Podlesie (377 m.). Krawędź wierzchowiny podolskiej, zamykająca od północy dolinę bugową, wielokrotnie porozdzierana debrami od Huciska Oleskiego aż po Gawarszczyznę, wysuwa się w tem miejscu najdalej przylądkowato ku zd. Stąd też główny dział wodny między Bałtykiem a Czarnem Morzem przewija się, spuszczając się na niż w okolicy Wolnik. Zachodnie zbocza suchodołami powyrzeźbiane, w części uprawne, w części trawiaste lub rumoszowate, opadają nagle ku niżowi. Kreda na tym przyczołku krawędzi sięga do izohypsy 370 m. Na samej wierzchowinie znajduje się kilka odkrywek w uwarstwowanym wapieniu litotamniowym, bardzo zwięzłym, żółtawo-szarym, który zastępuje

tutaj dolne ogniwo trzeciorzędu (poderwiliowe). Miąższość całego trzeciorzędu, pozostałego po denudacyi lodnikowej wynosi tu zaledwie 2—3 m. Na tych wapieniach niewyruszonych z pierwotnego położenia ułożyły się żwirowiska litotamniowe, tworzące na znaczniejszej przestrzeni rumosz trzeciorzędny; dalej pod lasem na tejże wierzchowinie występuje glina piaskowata. Pomiędzy rumoszami znalazł się także kwarcyt szary w postaci otoczaka. Hilber (l. c. str. 261) nie zaznaczył w tem miejscu trzeciorzędu, lecz tylko żwirowisko dyluwialne. Z skamielin zanotowałem następujące gatunki:

Monodonta angulata E.
Cerithium deforme E.
Venus cincta E.
Arca lactea L.
„ *barbata* L.
Ostrea sp.

Opaki. Poza Werchobużem ku zd ułożyła się na stokach ku wd pochylonych glina dyluwialna. Od Opak aż do Majdanu wrzyna się głęboko pod wierzchowiną dolina w panującym kierunku pnzd. Dnem tej doliny przewija się ku pdwd. potoczek zwracający się następnie poza Opakami ku pd. Dopływ ten zwie się także Bugiem (Majdańskim). Lesiste zbocze tej doliny ku wd. słabiej nachylone zajmuje glina dyluwialna, przeciwległe zaś zbocze, mocno spadziste zajmują przeważnie rumosze, z pod których miejscami (przy drodze wiodącej do Huty Werchobuskiej) odsłania się kreda, sięgająca tu do bardzo znacznej wysokości. Powyżej występuje okruchowiec litotamniowy bezpośrednio na kredzie a tuż pod lasem już pod samą wierzchowiną również przy tej samej drodze przy jej skręcie ku zd. blizko izohypsy 400 m. odkrywają się piaski i piaskowce wapniste sarmackiego piątra.

Samym spodem na okruchowcu litotamniowym leży *a*) piaskowiec, bardzo kruchy, do 1·5 m. miąższy, zielonawy, wapnisty; na nim *b*) ił cerytyowy, zaledwie na 0·1 m. gruby, przechodzący powyżej w *c*) miałkie piaski zielone do 0·15 m. miąższe. Na tym piasku leży znowu warstewka, do 0·2 m. gruba, zbitego piaskowca wapnistego z licznem: *Cardium cf. protractum* E. Powyżej ułożyły się znowu *e*) zielonawe drobnoziarniste piaski (do 0·6 m.) z licznemi bardzo kruchemi skamielinami i drobnymi litotamniami. Samą zaś górą rozwinęła się do 0·1 m. gruba warstewka *f*) wapienia szarego ilastego, złożonego przeważnie z samych ośrodek skamielin: *Ervilia podolica* E., *Cardium protractum* E., *Modiola sp.* W piaskach i piaskowcach zebrałem jeszcze następujące gatunki:

Bulla truncatula Ad.
Cerithium mitrale E.
„ *cf. Bronniforme* Hilb.
Rissoa inflata Andrz.
Paludina sp.
Trochus sp.
Mactra podolica E.

Hilber (l. c. str. 274) podaje z Opak zgodny z powyższym przekrój, złożony w ogólności z *a*) gliny dyluwialnej, *b*) sarmackiego piasku i piaskowca, *c*) wapienia litotamniowego i *d*) kredy senońskiej. Z skamielin atoli wymienia tylko:

Bulla Lajonkaireana Bast.	*Ervilia sp.*
Paludina sp.	*Cardium cf. obsoletum* E.

B. Dorzecze Styru i Ikwy (Dniepru).

Olesko-Biała Góra. Od Cykowa zawraca się krawędź podolska, podobnie jak na Podlesiu zbudowana, na północ, a nad Sewerynką zbacza nagle ku zd, spłaszczając się w wzgórze kredowe, wysunięte aż do Oleska. Samo Olesko leży u podnóża krawędzi. Część miasteczka zdpd. jest nieco wyżej położona od północnej dzielnicy, leżącej już na rąbku rozległych błot niżowych z wyjątkiem zamku zbudowanego na odosobnionym wzgórku kredowym prawie o km. od krawędzi oddalonym. Z pośród czarnoziemnej gleby opodal Oleska (na wd. zaledwie o 1 km.) niedaleko figury przydrożnej leży litotamniowy głaz narzutowy większych rozmiarów.

Droga wijąca się wierzchowiną krawędzi od Oleska, zrazu po glinie i rumoszach czarnoziemnych, wspina się na północ od Sewerynki po odsłoniętej kredzie aż po izohypsę 380 m. Biały płat kredy, kędy przewija się ta droga wiodąca do Podhorzec, nadał tej części zbocza nazwę Białej-Góry (widnej jeszcze z wierzchołka Wysokiego Zamku we Lwowie).

Na samej wierzchowinie między Sewerynką a Chwałowem tuż przy drodze pod lasem, występują w pobliżu punktu 385 m. bezpośrednio na kredzie białe piaski, odkryte w kilku jamach. Są one przepełnione skorupkami skamielin wybornie zachowanych. Według Olszewskiego, Hilbera i moich poszukiwań zawierają te piaski następujące gatunki:

Conus Dujardini Desh.
Ringicula buccinea Desh.
Mitra leucozona Andrz.
Buccinum serraticosta Bronn.
Pleurotoma submarginata Br.
Cerithium Bronniforme H.
Cerithium deforme E.
Turritella pythagoraica H.
Monodonta angulata E.
10. *Trochus Buchii* du Bois.
Trochus patulus Brocc.
Pyramidella plicosa Bronn.

Natica millepunctata Lam.
Bulla Lajonkaireana Bast.
Calyptraea chinensis L.
Corbula gibba Ol.
Lutraria oblonga Chem.
Venus cincta E.
Circe minima Mont.
20. *Cardium praeechinatum* Hilb.
„ *subhispidum* Hilb.
Chama gryphoides L.
Diplodonta trigonula Bronn.
Lucina borealis L.
„ *dentata* Ag.
„ *transversa* Bronn.
Nucula nucleus L.
Pectunculus pilosus L.
„ *glycimeris* L.
30. *Pecten elegans* Andrz.
Ostrea digitalina du Bois.

Nadto podaje Olszewski jeszcze następujące gatunki, ponownie nie odszukane:

Columbella corrugata Bon.
Turritella bicarinata E.
Trochus quadristriatus du Bois.
35. *Ensis Rollei* M. Hoern.

Podhorce (399 m.) zabudowały się nietylko na wierzchowinie krawędzi, lecz także na północnem jej zboczu, opadającem nagle ku niżowi styrowemu. Całe to zbocze począwszy od Oleska zajmuje kreda do znacznej wysokości wzniesiona; na niej bezpośrednio, nierówno wypłókanej bezpośrednio leżą piaski poderwiliowe, przykryte na najwyższych punktach wapieniem litotamniowym, który gdzieindziej rozwiniętemu poziomowi naderwiliowemu odpowiada. Poderwiliowe piętro składa się z piasków, obfitujących w skamieliny i zawiera także ławice piaskowców wapnistych, wydobywanych na szuter drogowy w sąsiednich ku wd. położonych odkrywkach. Piaskowce te przechodzą miejscami w kwarcytowe, których ziarna tak ściśle są ze sobą spojone, że zdają się razem spływać ze sobą. Znaczna miąższość tych piasków w samych Podhorcach i najbliższej ich okolicy wskazuje na mocno obniżony naziom kredy, jak wszędzie, gdziekolwiek piaski poderwiliowe lepiej się rozwinęły. Piaski te razem z jasionowskimi i hołubickimi nietylko w tej części kraju, ale wogóle w całej Galicyi wschodniej należą do najbogatszych w skamieliny, reprezentują-

h prawie całkowitą faunę podolsko-wołyńskiego 2-go piętra lziemno-morskiego. Bardzo dokładnie zbadał te piaski Hil- (l. c. str. 262—267), po nim prof. J. Niedźwiedzki (Ergänzung Fossilliste der Miocäns bei Podhorce in Ostgalizien. Vh. d. k. geol. R. A. Nr. 6. 1889, str. 134). Poniżej wyliczone skaliny pochodzą z debry tuż na wd. za Podhorcami położonej.

Conus Dujardini Desh.
Cypraea cf. sanguinolenta Gml.
Erato laevis Don.
Ringicula buccinea Desh.
" *costata* E. (Niedz.)
Mitra goniophora Bell. var. b.
" *leucozona* Andrz.
Columbella semicaudata Bon.
scripta Bell. (Niedzw.)
10. *Terebra cf. fuscata* Brocc.
" *Basteroti* Nyst.
Buccinum cf. duplicatum Sow.
" *serraticosta* Bronn.
" *coloratum* E.
" *Tietzei* Hilb.
Cassis saburon Lam.
Chaenopus alatus E. (Niedzw.)
Cancellaria contorta Bart. (Niedzw.)
" *fenestrata* E. (Niedzw.)
20. *Murex tortuosus* Sow. (*affinis* Sow.)
" *flexicauda* Bronn.
" *galicianus* Hilb.
Pleurotoma cf. submarginata B.
" *cf. Schreibersi* M. H.
" *obeliscus* Desm. (*non* M. H.)
Pyrula condita Brong. (Niedzw.)
Cerithium minutum Ser.
" *deforme* E.
" *lignitarum* E.
30. " *florianum* Hilb.
" *Podhorcense* Hilb.
" *Schaueri* Hilb.
Turritella pythagoraica Hilb.
Monodonta angulata E.
" *Araonis* Bast. (Niedzw.)
Trochus Buchii du Bois.
" *turricula* E.
" *patulus* Brocc.
Fossarus costatus Brocc.

40. *Vermetus intortus* Lam.
„ *arenarius* L.
Pyramidella plicosa Br.
Turbonilla gracilis Bron. (Niedzw.)
Sigaretus haliotoideus L.
Natica redempta Micht.
„ *millepunctata* Lam.
Nerita picta Fer.
Chemnitzia perpusilla Grat.
Rissoa Montagui Payr.
50. „ *inflata* Andrz.
„ *costellata* Grat.
„ *turritella* E. (Niedzw.)
Rissoina pusilla Bron.
Bulla Lajonkaireana Bast.
„ *convoluta* Bron. (Niedzw.)
Fissurella graeca L. (*nodosa* E.)
Dentalium cf. Bouei Desh.
„ *entalis* L.

Ensis Rollei M. H. (Niedzw.)
60. *Solen cf. subfragilis* E.
Corbula gibba Ol.
Panopaea Menardi Desh. (Niedzw.)
Mactra Barboti Mayer (Niedzw.)
Ervilia pusilla Phil.
Tellina donacina E.
„ *planata* L. (Niedzw.)
„ *preciosa* E. (Niedzw.)
Venus Sobieskii Hilb.
„ *clathrata* Duj.
70. „ *cincta* E.
„ *plicatula* Gml.
Tapes vetusta Bast. (Niedzw.)
Cytherea Pedemontana Ag.
„ *Chione* L. (Niedzw.).
Circe eximia M. H. (Niedzw.)
Cardium praeechinatum Hilb.
„ *Hołubicense* Hib.
„ *subhispidum* Hilb.
Chama gryphoides L.
80. *Lucina dentata* Ag.
„ *borealis* L.
„ *columbella* Lam.

Lucina incrassata du Bois.
„ *transversa* Bron.
„ *Sismondae* Desh. (Niedzw.)
„ *ornata* Ag. (Niedzw.)
Spaniodon nitidus Reuss (Niedzw.)
Cardita Partschi Goldf.
„ *rudista* Lam. (Niedzw.)
90. *Nucula nucleus* L.
Pectunculus pilosus L.
„ *glycimeris* L.
Arca umbonata L.
„ *barbata* L.
„ *lactea* L.
Modiola cf. marginata E.
Pecten Besseri Andrz.
„ *gloria maris* du Bois.
„ *elegans* Andrz.
100. „ *Lilli* Pusch.
„ *exilis* E. (Niedzw.)
Plicatula ruperella Duj.
103. *Ostrea digitalina* du Bois.

Z otwornic wymienia Hilber następujących kilka gatunków (oznaczonych przez Karrera):

Rotalia Becarii d'Orb.
Polymorphina gibba d'Orb.
Truncatulina lobatula d'Orb.
Polystomella crispa d'Orb.
„ *ambata* d'Orb.

Nadto znajdują się tu dość często okruchy tabliczek i kolców jeżowcowych (*Scutella sp.*, *Echinus sp.*), *Vioa sp.* i skorupki małżoraczków (*Ostracodae*).

Jasionów. Pomiędzy Podhorcami a Jasionowem obniża się krawędź znacznie, tworząc szeroką przełęcz w miejscu, gdzie droga polna z niżu na nią wybiega, a następnie w dolinę Seretu Pieniackiego (zwanego w górnym swym biegu Łuhem) się spuszcza. Nad samym jednakże Jasionowem znowu ta sama krawędź wznosi się na 390 m. przeszło (Wywóz 393 m.).

Pod samą wierzchowiną znajdują się tu odkrywki pod „Kamieniem" (387 m.), w których wydobywają się *a*) wapień litotamniowy, odsłaniający się bezpośrednio z pod gliny dyluwialnej. Pod tym wapieniem zaledwie na 0·5 m. miąższym leży pokład *b*) wapienia litotamniowego, luźnospójnego a pod nim *c*) piasek ilasty, zielonkowaty z bardzo licznemi skamielinami, a tuż o kilka metrów

poniżej *d*) kreda senońska. Bezpośredniego jednak zetknięcia tych piasków z kredą nie można było dośledzić.

W drugiej odkrywce na południowym krańcu wsi tuż pod wierzchowiną poniżej punktu 402 m. z pod gliny, przechodzącej u spodu w okrowaty piasek dyluwialny, przezierają piaski trzeciorzędne również bardzo bogate w skamieliny. W spągu tych piasków występują ślady rudowęgla wraz z towarzyszącym mu iłem. Znajdujące się dalej ku zd na tem samem zboczu na pdzd od Jasionowa a na zd od drogi, wiodącej do folwarku, zarzucone sztolnie świadczą o dawniejszych usiłowaniach górniczego wydobywania rudowęgla.

Poniższy poczet skamielin pochodzi z piasków debry wschodniej (pod Kamieniem), południowej (w samej wsi), zebranych przeze mnie i zachodniej (poza wsią), zebranych przez Hilbera a oznaczonych gwiazdką (*):

Ringicula buccinea Desh.
Mitra striata E.
* *Buccinum Tietzei* Hilb.
Cassis saburon Lam.
Murex tortuosus Sow.
„ *flexicauda* Bronn.
Pyrula condita Brogn.
* *Cerithium Schaueri* Hilb.
* „ *cf. minutum* Serr.
10. „ *deforme* E.
„ *lignitarum* E.
„ *Bronniforme* Hilb.
„ *cf. pictum* Bast. (*mitrale* E.)
* *Turritella pythagoraica* Hilb.
Monodonta angulata E.
Trochus Buchii du Bois.
* „ *patulus* Brocc.
* *Pyramidella plicosa* Bronn.
Natica millepunctata Lam.
20. *Rissoa violacea* E.
Hydrobia aff. acutae Drap.
* *Bulla Lajonkaireana* Bast.
* *Corbula gibba* Ol.
Tellina donacina L.
Venus cincta E.
* *Cytherea Pedemontana* Ag.
Circe minima Mont.
* *Cardium praeechinatum* Hilb.
Lucina borealis L.
30. * „ *columbella* Lam.

* *Lucina dentata* Ag.
* „ *ornata* Ag.
Cardita rudista Lam.
Nucula nucleus L.
Leda fragilis Chem.
* *Pectunculus pilosus* L.
Pecten elegans Andrz.
„ *Besseri* Andrz.
Arca diluvii Lam.
40 * „ *barbata* L.
* *Ostrea digitalina* du Bois.

Poza Jasionowem ku wd zbocza krawędzi płaskowyżu, wielorako krótkimi parowami porozdzierane, są w części rumoszowate i czarnoziemne, w części zaś w załomach gliniaste; spadają one dość nagle ku niżowi Styrowemu. Kreda z pod rumoszów odsłania się szczególnie tam wyraźnie, gdzie drożyny z niżu wdzierają się mozolnie na wierzchowinę krawędzi. Na kredzie, która tu prawie do 380 m. jest wzniesiona, wyraźnych odkrywek trzeciorzędnych nie spotkałem, chociaż litotamniowe bryłki rozrzucone po stokach świadczą o istnieniu warstwy litotamniowej ciągnącej się dalej ku wd.

Łysa Góra. Naprzeciw Dubia na samej wierzchowinie krawędzi (410 m.) na „Rozdrożach" i „Kamiennej Górze" odsłania się cały szereg kamieniołomów w piaskowcu sarmackim, który tu na szuter drogowy lub kamień brukowy dla Brodów wydobywają. Jest to najdalej ku pnzd wysunięty płat sarmackiego utworu. Bliżej rozpatrzyłem się tylko w świeżo założonym łomie na Rozdrożach.

Warstwy sarmackiego piaskowca zielonawego leżą tu naprzemian z miałkimi piaskami białawymi lub zielonawymi. Zbitsze warstwy piaskowca przepełnione są ośrodkami głównie dwu gatunków: *Mactra podolica* E. i *Ervilia podolica* E. Nadto ale znacznie rzadziej występują tu: *Cardium aff. obsoletum* E. i *Modiola sp.*

Poza Rozdrożami dalej ku zd obniża się krawędź nieznacznie a zarazem i utwór sarmacki ma tu kres zachodni swego zasięgu poziomego.

Od Kamiennej Góry ku wd przewija się lesisty grzbiet wyniosłej krawędzi, zwany „Wilczą Górą". Krawędź ta poza Huciskiem Brodzkiem zwraca się na Trójnog i Holicę ku pn, stąd zaś ponad niżową doliną Ponikiewską ku pnzd na Boratyn. Cały ten grzbiet krawędzi aż po Trójnóg zajmują potężnie rozwinięte, ale dotychczas mało jeszcze zbadane piaskowce sarmackie.

Hucisko Brodzkie — Wysoki Kamień (444 m.). Od Huciska Brodzkiego, zabudowanego w zwartym przyczołku doliny Poni-

kiewskiej wrzynają się popod Wysoki Kamień i Litowszczyznę głębokie debry, których zbocza strome porastają buczyny, nadające całej tej okolicy charakter górski.

Najważniejszą jest debra, zwana „Praczką“, która głęboko wcina się w wierzchowinę w kierunku pdzd. W górnej części tej debry biją obfite źródła z pogranicza kredy a trzeciorzędu i tworzą od razu spory strumyczek, który atoli jeszcze przed Huciskiem w szutrowiskach kredowych i litotamniowych zanika.

W debrze tej odsłania się naprzód *a*) ił węglowy, zawierający ślady rudowęgla, powyżej zaś *b*) piasek z skamielinami:

Trochus patulus Brocc.
Lucina borealis L.
Cardium praeechinatum Hilb.
Pectunculus pilosus L.
Ostrea digitalina du Bois;

dalej wapień litotamniowy z

Cerithium doforme E.
Cardita Jouanneti Bast.
Pectunculus pilosus L.,

wyżej zaś *d*) piaskowiec z

Thracia ventricosa Phil.
Pecten scissus Favre *var*.

Powyżej tych warstw, należących do II piętra śródziemno-morskiego, bez widocznego z niemi zetknięcia odsłania się w kamieniołomie „na Praczce“ wapnisty piaskowiec sarmacki z naprzemianległymi piaskami w wysokości niemal 390 m. Każde ziarno piasku lub piaskowca otacza powłoczka wapienna. Piaskowiec ten tworzy piękne płyty ciosowe, wyborne do obrabiania. Olszewski (Spraw. Kom. fiz. T. X, 1876, str. 125) podaje z tego piaskowca następujące skamieliny:

Serpula gregalis E.	*Bulla Lajonkaireana* Bast.
Spirorbis sp.	„ *truncatula* Ad.
Cerithium pictum Bast.	*Ervilia podolica* E.
Rissoa inflata Andrz.	*Mactra podolica* E.
Paludina sp. (= *Hydrobia*)	*Cardium obsoletum* E.

Powyżej tego łomu dalej ku zd wznosi się „Wysoki Kamień“ jako najwyższy punkt w całej tutejszej okolicy. Na samym wierzchołku tej góry sterczy na 3 m. przeszło wysoka pionowo skrzesana skała, złożona z samego piaskowca sarmackiego. Tegoż samego piaskowca rozrzucone głazy leżą po zboczu pn tuż pod wierz-

chołkiem. Skała ta od strony pnzd nieregularnie powypłókiwana, od pdwd równa jest niezbitym dowodem potężnej denudacyi lodnikowej. Szczegółowo tę skałę opisałem w roku 1887 (Kosmos R. XII, str. 345 — 347). To wypłókanie jednostronne jest w ścisłym związku z kierunkiem ogólnym erozyi tak na niżu jak płaskowyżu.

Podobną skałą jest po przeciwnej stronie Huciska „Trójnóg“ również do 3 m. wysoki. Wody lodnikowe wypłókały tę skałę na wylot, pozostawiając tylko trzy słupy, na których górna część skały jak płyta stołowa się wspiera.

Tuż za pd końcem Huciska Brodzkiego przy drodze wiodącej popod Wysoki Kamień do Hołubicy, przewaliła się glina uwarstwowana, piaskowata, powyżej nieuwarstwowana. W dolnej glinie (lodnikowej) znajdują się bardzo licznie znamienne dla niej ślimaki:

Pupa columella Mart.
„ *muscorum* L.
Helix tenuilabris Br.
Helix hispida L. i *var. septentrionalis* Cl.
Succinea oblonga Drap.

a zatem najważniejsze formy, wszędzie w tem ogniwie gliny dyluwialnej występujące.

Tuż przy drodze wiodącej do Pieniak w połowie między Huciskiem Brodzkiem a Litowiskiem, w miejscu, gdzie droga z przyczołka debry wschodniej na wierzchowinę się wdziera, odsłaniają się wśród lasu znowu sarmackie piaskowce i wapniste piaski, białawe lub zielonawe. Na spojach warstw zwięźlejszych piaskowca mnóstwo znajduje się ośrodek następujących skamielin:

Mactra podolica E.
Ervilia podolica E.
Cerithium cf. pictum Bast.
Modiola sp. Hydrobia sp.

I tu jak na Praczce nie widać bezpośredniego zetknięcia tych piaskowców z II piętrem śródziemno-morskiem.

Boratyńska Góra (393 m.) jest ostatniem a zarazem najwyższem wzniesieniem krawędzi na południowym stoku mapy brodzkiej. Od Gajów Suchodolskich stoki zd tej góry są dość spadziste. Droga do punktu 265 m. wije się tu naprzód po rumoszach, zaścielonych okruchami kredy, a wyżej aż do samego lasu sama kredą większymi płatami odsłonięta. Po wschodniej zaś stronie zalesionej sama tylko glina dyluwialna aż po podnóże krawędzi się ułożyła. Tu też znajdują się liczne głazy skał trzeciorzędnych, stoczonych z wierzchowiny w parowy i debry.

Na samym wierzchołku Boratyńskiej Góry a zd jej przyczołku odsłania się ławica wapienia litotamniowego, białawego,

zwięzłego, okruchowcowego, który tu w jednej odkrywce wyłamują do użytku budowlanego. Miąższość tego wapienia, przykrytego cienką warstwą gliny, wynosi około 4 m. Z skamielin znalazłem tu tylko: *Pectunculus pilosus* L. i *Serpula sp.* Bezpośredniego zetknięcia tych wapieni z kredą nigdzie tu nie dostrzegłem. Kreda atoli odsłania się tu już o kilka metrów poniżej w wysokości około 380 m.; sięga zatem o jakie 30 m. wyżej niż na przeciwległej Makutrze, co znowu jest dowodem silnej denudacyi przedtrzeciorzędnej a zarazem nierówności naziomu kredowego.

Na tem samem zboczu istniały w czasie, kiedy Uhlig zwiedzał tę miejscowość, liczniejsze kamieniołomy, czego dowodem są hałdy obecnie już zarosłe. Wapień z owych łomów według Uhliga (l. c. str. 177) zawiera dość częste ziarna piasku, a miejscami przechodzi w „wapnisty i kwarcowy piaskowiec". Z skamielin tu uzbieranych wymienia Uhlig:

Pectunculus pilosus L.
Isocardia cor Lam.
Panopaea Menardi Desh.
Trochus patulus Brocc.
Cardita sp.

Buczyna — Makutra. Przy samej prawie granicy krajowej i równolegle do niej przewija się wypustka krawędzi podolsko-wołyńskiej w kierunku pnzd, przedzielona od Boratyńskiej Góry szeroką doliną Suchowolską. Spłaszcza się ta wypustka zwolna ku Gajom Starobrodzkim, nie dosięga ich wszakże, lecz pomiędzy Kryniczkami a Zajęczym Gajem przechodzi w niż Styrowy. Odosobnione i znacznie niższe wzgórza znajdują się między Buczyną a Drańczą Ruską już na samej granicy krajowej. Najwyższe wzniesienia ważą się tu między 361—373 m. Poza Buczyną ku pnzd obniża się nagle ta krawędź, przerwana mocno obniżonym łękiem, przedzielającym oderwane od niej pasemko Hołdów wraz z Makutrą (355 m.). Kreda sięga tu prawie do 350 m., niżej zatem niż na Boratyńskiej Górze. Samą wierzchowinę nad Buczyną zajmuje wapień litotamniowy, miękki, kruchy, złożony miejscami z samych okruchów litotamniowych. Jest to wapień okruchowy, należący do dolnego ogniwa poderwiliowego. Z skamielin podaje Uhlig z tego wapienia następujące gatunki (l. c. str. 177):

Turbo mamillaris E.
Monodonta mamilla Andrz.
Cardita Partschi Goldf.
„ *rudista* Lam.
Ostrea digitalina du Bois.

Na samym wierzchołku wzgórza zwanego „Cymbałem“ w wysokości 351 m. występuje cienka pokrywa podobnego wapienia okruchowego. Od wd całe zbocze zajmuje gruba powała gliny nawianej, zd zaś zbocze wolne od tej pokrywy odznacza się glebą opoczystą (rumoszowatą), której bezpośrednim podkładem jest kreda senońska.

Hołdy. Na pnzd końcu pasma Makutrzańskiego o niespełna 0·5 km. od najwyższego wzniesienia „Makutrą“ (355 m.) zwanego wznosi się garb zwany „Hołdami“. Sama Makutra aż do swego wierzchołka składa się tylko z kredy; Hołdy zaś chociaż od niej o kilka metrów niższe, posiadają cienką pokrywę okruchowcowego wapienia litotamniowego, złożonego z mnóstwa nagromadzonych tak całych jak pogruchotanych skorupek mięczaków, znamiennych dla najniższego poziomu tutejszego trzeciorzędu.

Na samym grzbiecie Hołdów znajdują się doły, skąd niedawno wydobywano wapień. Stądto pochodzi poniższy poczet skamielin, uzbieranych przed laty tak przez Olszewskiego jak Uhliga (l. c. str. 178—179). Miejscowość ta, o ile z poniższego wykazu wynika, należy po Podhorcach i Jasionowie do najbogatszych na wołyńsko - podolskiej krawędzi:

Buccinum coloratum E. d. r.
Mitra Partschi Hoern. r.
„ *laevis* E. d. cz.
„ *leucozona* Andrz. d. r.
Conus Dujardini Ders. r.
Conus sp.
Pleurotoma obeliscus Lam. r.
„ *Leufroyi* Mich. r.
Murex sp.
Tritonium Tarbellianum Grat. r.
Cerithium deforme E. b. p.
10. „ *minutum* Serr. p.
„ *Bronniforme* Hilb. cz.
Turbonilla turricula E. r.
Rissoina costellata Grat. r.
„ *inflata* Andrz. d. p.
„ *decussata* Montf. p.
„ *striata* Andrz p.
Turritella bicarinata E. p.
„ *pythagoraica* Hilb. d. p.
Natica millepunctata Lam. d. p.
20. *Trochus patulus* Brocc. d. p.
„ *Buchii* Dub. p.

Trochus turricula E. p.
Turbo mammillaris E. b. p.
Monodonta angulata E. p.
„ *mammilla* Andrz. b. p.
Fissurella graeca L. r.
Dentalium incurvum Ren. d. r.
Venus cincta E. d. r.
Lucina columbella Lam. r.
30. „ *Dujardini* Desh. r.
Cardita Partschi Goldf. d. p.
„ *rudista* Lam. r.
„ *Jouanneti* Bast. r.
Arca lactea L. r.
Pectunculus pilosus L. b. p.
Limopsis anomala E.
Pecten sp.
37. *Ostrea digitalina* du Bois. cz.

Z otwornic (oznaczonych przez Karrera) podaje Uhlig następujące gatunki:

Polystomella crispa Lam. b. cz.
„ *aculeata* d'Orb. cz.
„ *Fichteliana* d'Orb. rz.
Asterigerina planorbis d'Orb. d. cz.
Truncatulina Aknerana d'Orb. d. cz.
„ *lobatula* d'Orb. rz.
„ *Dutemplei* d'Orb. rz.
Truncatulina Brogniarti d'Orb. rz.
Plecanium pectinata d'Orb. rz.
Quinqueloculina Aknerana d'Orb. d. cz.
Flabellina cordata Rss. rz.

Fauna ta należy do poziomu litawskiego wapienia, a na podstawie otwornic według Karrera (Jhb. d. geol. R. A., 1865, str. 281) do nieco niższego ogniwa tego poziomu „mszywiołowego". Formy drobne mięczaków naprowadzają tak Hilbera jak Uhliga do wniosku: że żyły one w morzu płytkiem szeroko się rozlewającem a nie przypierającem tu nigdzie do wybrzeży, o któreby się silnym prądem odbijało i wywoływało istnienie gruboskorupnych gatunków.

Bakajczuk (Diakowy las). Na północ o 1 km. za przysiołkiem Czernicy, Bakajczukiem, na zboczu już północnem, zwróconem wyniosłą krawędzią ku Suchejwoli przy punkcie 358 m. odkryto niedawno kamieniołom tuż pod lasem Diakowym celem do-

starczania szutru drogowego dla gościńca brodzko - podkamienieckiego.

Samą górą ułożyła się glina nieuwarstwowana, przechodząca u dołu w mocno piaskowatą, uwarstwowaną, zawierającą miejscami licznie nagromadzone kosteczki żab dobrze zachowane (podobnie jak w takimże piasku we Lwowie nad Pełczyńskim stawem). W piasku tym przewijają się smugi iłów zielonawych, tłustych, również dyluwialnych. Tuż pod tymi piaskami ilastymi wierzchnia warstwa wapienia litotamniowego działaniem wód lodnikowych mocno jest pogruchotana i zaburzona, a tym sposobem odpowiada gdzieindziej w tym poziomie występującym żwirom dyluwialnym. Bezpośrednio pod tą litotamniową warstwą leży zbity wapień okruchowy, petrograficznie zupełnie podobny do Woroniackiego w najbliższej okolicy Złoczowa. Tegoto właśnie wapienia używają jako materyału szutrowego. Z skamielin znalazłem tu następujące gatunki:

Cerithium deforme E.
Turritella pythagoraica Hilb.
Monodonta angulata E.
Trochus patulus Bron.
Paludina sp.
Pholadomyia alpina.
Thracia ventricosa Phil.
Venus cincta E.
Cardium cf. obsoletum E.
10. *Lucina borealis* L.
Cardita rudista Lam.
Pectunculus pilosus L.
Pecten elegans Andrz.
„ *goria maris* du Bois.
15. *Serpula sp.*

Hucisko Litowiskie — Pańkowce. Tuż poza Huciskiem Litowiskiem poniżej karczmy a blizko punktu 354 m. poczyna się odsłaniać kreda w poziomie dna doliny Ikwy i odtąd z małemi przerwami ciągnie się aż do Pańkowiec. W przerwach występuje glina dyluwialna, która za Pańkowcami całe łagodnie pochylone zbocze prawe aż do Nakwaszy zajmuje. Po lewem zboczu doliny ikiewskiej ku Netrebie i Czernicy sama tylko glina tworzy wierzchowinę uprawną i aż do samego dna doliny sięga.

Czernica — Szwajkałka dolina. Od Hrebelki wrzyna się zwarta dolina aż do Czernicy w kierunku zd a powyżej w pnzd. Po obu zboczach z pod pokrywy dyluwialnej gliny odsłania się w przerwach kreda aż po Remarki (powyżej punktu 331 m.). W samej Czernicy poczyna się dopływ zachodni Ikwy. Powyżej zaś Czer-

nicy ku zd aż w pobliże Boratyna rozwiera się dolina „Szwajkałka“ blizko 5 km. długa bezwodna (suchodół), której dno i zbocza sama tylko glina dyluwialna tworzy.

Nakwasza. Od Hrebelki po Nakwaszę po obu stronach doliny Ikwy odsłania się z pod grubych zwałów gliny kreda i szuter litotamniowy. W bocznej debrze między Nakwaszą a Łogaszami w glinie zebrałem: *Helix hispida* L., *Pupa muscorum* L., *Succinea oblonga* Drap. i *Limnaea truncatula* Müll.

Na północ od Nakwaszy wierzchowina obniża się w suchodół, rozwierający się szeroko ku suchowolskim polom (Zwaryla). Zbocza tego suchodołu ku wd są zwolna, ku zd nagle obniżone i po tej też stronie widnieje kreda z pod rumoszowej gleby. Między Mogiłą a Suchowolą gliniska i rumosze na wyższych garbach naprzemian płatami występują.

Podkamień (446 m.) zabudował się na samym początku doliny, rozwartej na pn ku Ikwie. Wschodnie zbocze tej doliny wznosi się jako odosobnione wzgórze, panujące nad całą okoliczną wierzchowiną podolsko-wołyńską. Na szczycie tego wzgórza, widnego ze wszech stron o kilka mil z dala, znajduje się klasztor dominikański, zbudowany na sarmackim piaskowcu. Zachodnie zbocze tej doliny o 50 m. przeszło niższe, zajmuje sama tylko glina dyluwialna. Ku pnzd wzgórze klasztorne opada stromą krawędzią.

Powyżej punktu 394 m. od pn strony tuż za klasztorem, gdzie piaskowiec sarmacki pod murami klasztoru niemal pionowe tworzy ściany, sterczy na starym cmentarzu od reszty wzgórza oderwana, pionowo skrzesana skała, złożona również z sarmackiego piaskowca. Wysokość tej skały wynosi około 12 m. a obwód około 25 m. Skała ta, od której całe miasteczko ma swą nazwę, jest resztką denudacyjną, utworzoną działaniem wód lodnikowych. Z pnzd strony jest ta skała powypłókiwana, jak to bardzo wyraźnie widać u samej jej podstawy, z czego znowu bezpośrednio wnosić można na kierunek wód lodnikowych, przelewających się od pnzd stałym prądem na tutejszą wierzchowinę. Skała ta nie jest narzutową, lecz szczątkową pozostałością, podobnie jak całe wzgórze klasztorne (lub jak Wysoki Kamień i Trójnóg dalej ku zd.).

Na północnym końcu Podkamienia w głębokim parowie, kędy potok podkamieński do Ikwy się przewija, jeszcze przed lasem odsłania się kreda i sięga aż po pierwsze chaty miasteczka. Na kredzie bezpośrednio rozwinęły się miękkie ilaste wapienie litotamniowe drugiego piętra śródziemnomorskiego, bardzo jednak ubogie w skamieliny, z których tylko następujące udało mi się wydobyć:

Monodonta angulata E.
Pectunculus pilosus L.
Ostrea digitalina du Bois.

Wapienie te posuwają się aż w głąb miasteczka zwartą dalej debrą, której część wyższa, choć potok dość głęboko w wierzchowinę się wcina, zupełnie jest zakryta a zatem bezpośredniego zetknięcia tego piętra z utworem sarmackim wcale tu dośledzić nie mogłem.

Dopiero na pdwd krańcu miasteczka już na zboczu góry klasztornej naraz odsłaniają się piaski i piaskowce sarmackie w wysokości niemal 390 m. i odtąd aż do samego wierzchołka góry w potężne wypiętrzają się skały. Tak od strony zd jak pn klasztoru istnieją tu dawniejsze i nowsze odkrywki, w których łamią twardy piaskowiec sarmacki, ułożony w grube, nieraz kilkumetrowej miąższości, lite warstwy. Ziarna tego piaskowca, otoczone zwykle powłoką wapienną, posiadają w niektórych pokładach większą, w innych zaś mniejszą średnicę (grubo- i drobnoziarniste piaskowce). Spójność skały miejscami jest tak wielka, że używają jej (np. w łomach od strony miasteczka) na kamienie młyńskie albo do wyrobu pomników cmentarnych, gdyż wybornie się ociosują (kamień ciosowy w łomach na pn pod klasztorem).

W górnych warstwach piaskowca występują już gruzły i gniazda wapienia sarmackiego. Dopiero wszakże pod samą wierzchowiną pod cienką pokrywą gliny znajdują się otoczaki litego wapienia sarmackiego, petrograficznie zupełnie zgodnego z miodoborskim. W najwyższym poziomie wapień ten występuje coraz samodzielniej ale ciągle jeszcze naprzemianlegle z piaskiem sarmackim. W pdwd kącie ogrodu klasztornego ułożyła się już tylko glina, tworząca pdwd zbocze góry klasztornej.

Znajdywanie się gniazdowo rozwiniętego wapienia w górnych warstwach piaskowca, przemawia tylko za jego równoczesnością w tymże poziomie a nie za tym wnioskiem, jakoby tutejsze wapienie sarmackie były starszymi od piaskowców; rzecz bowiem ma się odwrotnie.

Tak w piaskowcu jak wapieniu znajduje się tylko kilka form sarmackich, jak zwykle w wielkiej liczbie osobników nagromadzonych. Do tych należą:

Ervilia podolica E.
Cardium subprotractum Hilb.
Modiola volhynica E.
Mactra podolica E.
Cerithium sp.
Trochus sp.
Serpula sp.

Od strony północnej warstwy piaskowca miejscami zbaczają od poziomego ułożenia. Są one tu mocno ku pd lub pdwd nachylone (prawie pod kątem upadu 20 — 30°) a w jednym tylko punkcie wyjątkowo zbaczają ku pdpdzd. Wychylenie to z poziomu przypisać należy jedynie działaniu wód lodnikowych; warstwy bowiem piaskowca mniej zwięzłe są tu podpłókane.

Na zboczu lewem w debrze bocznej (na pn od miasteczka) przewaliła się glina uwarstwowana, sina i tłusta z znamiennymi dla niej ślimakami:

Helix tenuilabris Br.
„ *hispida* L.
Pupa muscorum L.
Succinea oblonga Drap.
Limnaea truncatula Müll.

C. Dorzecze Seretu, Strypy i Złotej Lipy (Dniestru).

Prawie trzecią część mapy złoczowskiej zajmuje dorzecze górnego Seretu, wypływającego trzema głównie ramionami. Z tych najdłuższy jest dopływ Pieniacki, poczynający się blisko Podhorzec, zwany pod Majdanem Wolicą, dalej Łuhem a poniżej Pieniak Grabarką. Drugi dopływ rozpoczyna się w Hucie Werchobuskiej, zwany Kierniczyną, dalej Wiatyną a dopiero za Łukawcem Seretem; trzeci dopływ ma źródła w Nuszczu, zwany także Seretem, łączy się pod Hnidawą z dopływem Łukawieckim i wraz z nim zlewa się do stawu Międzygórskiego. O kilometr stąd na wd wszystkie te dopływy łączą swe wody w stawie Ratyskim, gdzie Seret już jako spora rzeczułka opuszcza mapę złoczowską. Najdłuższym jest dopływ Pieniacki; jemu to właściwie przynależy nazwa Seretu. Do innych pomniejszych dopływów z lewej strony należy potok Markopolski, Seret Orzechowczykowy a z prawej potok Trościaniecki i Olejowski.

Kierunek obu dopływów Seretowych, tak Pieniackiego, jak Łukawieckiego, jest pdzd a zatem równoległy do Bugu i Złoczówki. Kierunek ten pozostaje w związku z ogólną erozyą w okresie lodnikowym panującą tak na niżu jak płaskowyżu podolskim.

Cała ta wierzchowina na górnem dorzeczu seretowem w zachodniej połaci przeważnie lesista, od wd i pd opolna, jest bardzo wysoko położona (średnio do 400 m.) a zarazem najchłodniejszą częścią płaskowyżu podolskiego. Szczególnie śródleśne osady na tej wierzchowinie położone, różnią się znacznie niższą ciepłotą roczną od sąsiednich miejscowości, położonych w głębi cieplejszych

jarów. Spostrzegłem to np. w Hucie Werchoburskiej, gdzie zboże o kilkanaście dni dopiero później dojrzewało, gdy na dołach już wszędzie żniwa się rozpoczęły.

Dolina Seretu Pieniackiego poczyna się opodal Podhorzec na „Deberkach“ i wielokrotnie rozgałęzionemi debrami w Majdanie i Zatrudach, gdzie też źródłowiska Seretu najdalej ku zd sięgają. Tu występują owe szczególne lejki i jeziorka zwane oknami, obszernie przez Hilbera (l. c. str. 257) opisane. Największe z tych jeziorek „Sine Oko“ w śródleśnej debrze pod Majdanem (płwd), zajmuje około 2000 m. kwadr. powierzchni. Brzegi tego jeziorka tworzy już kreda senońska. Strumyczek, tworzący to jeziorko wpada po krótkim przebiegu do Seretu przy punkcie tryang. 350 m.

Zbocze prawe aż do Żarkowa i Pieniak lesiste i łagodnie ku jarowi seretowemu pochylone, zajmuje sama glina dyluwialna. W głębszych tylko deberkach gdzieniegdzie odsłania się kreda. Lewe zaś zbocze prędko wznosi się ku krawędzi, tworzącej wyniosły dział między Podhorcami a Huciskiem Brodzkiem. Tu też częściej z pod gliny odsłania się kreda, szczególnie na wyższych punktach zbocza a nad nią piaski, litotamniowe wapienie i sarmackie piaskowce.

Hołubica obok Podhorzec jest najważniejszą miejscowością, w której naprzód rozpoznano piaski obfitujące w dobrze zachowane skamieliny, znane szerszemu światu geologicznemu. Wieś ta leży po lewym brzegu Seretu w oddaleniu 2 km. od Pieniak.

Z pod grubej powały gliny dyluwialnej, okrywającej zbocze także powyżej wsi, odsłania się naprzód w samej wsi kreda, wyżej piaski skamielinowe i ślady wapienia litotamniowego. Często leży tu glina bezpośrednio na kredzie a pod nią w jednem miejscu żwirowisko dyluwialne, złożone przeważnie z otoczaków litotamniowych.

Wysoko na tem samem zboczu na zd od drożyny wiodącej popod Wysoki Kamień do Huciska Brodzkiego w samym początku debry, wrzynającej się od zd końca Hołubicy w wierzchowinę krawędzi, odsłania się już w lesie najwyższe ogniwo tutejszego II piętra śródziemnomorskiego a to piaskowiec odpowiadający naderwiliowemu poziomowi. Piaskowiec ten według Hilbera (l. c. str. 292) zawiera następujące skamieliny:

Solen sp.
Thracia ventricosa Phil.
Isocardia cor L.
Pecten scissus E. F.
„ *v. subscissus* H.
„ *Wimmeri* H.
„ *Lenzi* H.

Stanowczo sprzeciwiam się wyprowadzonemu ztąd wnioskowi Hilbera, żeby ten piaskowiec był równorzędny takim samym warstwom podgipsowym w Baranowie i Szczercu. Odpowiada on bowiem ilastym piaskowcom Kaizerwaldzkim, ułożonym na erwiliowej warstewce kierowniczej, niżej zaś ległe piaski skamielinowe warstwom poderwiliowym tak w poziomie gipsu jak pod nim, rozwiniętym w okolicy Lwowa, Szczerca, Baranowa i t. d.

Piaski Hołubickie oddawna były znane geologom. Materyału znachodzącego się w zbiorach geologicznego Zakładu państwowego dostarczali przed laty: Stur, Letocha, Schauer i Hilber. Najbogatszy atoli zbiór znajduje się w muzeum im. Dzieduszyckich. Sam właściciel tego muzeum dokładał przed laty największych starań, aby tę miejscowość leżącą w jego majątku należycie zbadać.

Skamieliny poniżej wyliczone a zestawione przez Hilbera (l. c. str. 287) pochodzą głównie z dwu deberek, jednej południowej, wrzynającej się od wschodniego końca wsi, drugiej północnej bliżej drogi, wiodącej z Hołubicy do Huciska Brodzkiego.

1. *Conus Dujardini* Desh.
Ringicula buccinea Desh.
Mitra goniophora Bell. *var. b.* R. H.
" *laevis* E.
" *striata* E.
" *recticosta* Bell.
Columbella scripta Bell.
Buccinum serraticosta Bronn.
" *cf. Dujardini* Desh.
10. " *cf. incrassatum* Müll.
Chenopus alatus E.
Murex flexicauda Bronn.
" *galicianus* H.
Pyrula condita A. Brogn.
Pleurotoma ramosa Bart.
" *submarginata* Bon.
Cerithium deforme E.
" *Eichwaldi* R. H.
" *Bronniforme* H.
20. *Turritella pythagoraica* H.
Turbo rugosus L.
Monodonta angulata E.
" *Araonis* Bast.
Trochus turricula E.
" *Buchii* du Bois.
" *patulus* Brocc.
Pyramidella plicosa Bron.
Turbonilla pygmaea Grat.

Natica millepunctata Lam.
30. „ *redempta* Micht.
Nerita picta Fer.
Chemnitzia cf. perpusilla Grat. n. sp.
„ *cf. striata* M. H. n. sp.
Rissoa inflata Andrz.
„ *costellata* Grat.
„ *Lachesis* Bart. *var. laevis.*
Rissoina striata Andrz.
Bulla Lajonkaireana Bast.
Calyptraea chinensis L.
40. *Corbula gibba* Ol.
Lutraria oblonga Chem.
Fragilia fragilis L.
Tellina donacina L.
Venus cincta E.
„ *plicata* Gmel.
Cytherea Pedemontana Ag.
Circe minima Mont.
Cardium praeechinatum H.
„ *plicatum* E. *v. praeplicatum* H.
50. „ *hispidum* E. *v. subhispidum* H.
„ *Holubicense* H.
Diplodonta trigonula Bronn.
Lucina transversa Bronn.
„ *borealis* L.
„ *columbella* Lam.
„ *dentata* Ag.
Spaniodon nitidus Reuss.
Cardita rudista Lam.
Nucula nucleus L.
60. *Leda fragilis* Chem.
Pectunculus pilosus L.
„ *glycimeris* L.
Congeria amygdaloides Dunk.
Pecten elegans Andrz.
„ *gloria maris* du Bois.
Ostrea digitalina du Bois.
67. *Chiton sp.*

Pieniaki. Dolina Seretu w samych Pieniakach znowu się roz-
rza a zbocza jej obustronne łagodnie się pochylają. Przeważną
ść dna tej doliny zajmuje staw pieniacki (335 m. n. p. m.). Zbo-
doliny od folwarku „Swerydówka“ aż do stawu zajmuje kre-
która odsłania się także z pod gliny dyluwialnej w deberkach
l Huciskiem Pieniackiem i na zachodnim krańcu wsi, gdzie po-

wyżej kredy w otwartym łomie wydobywa się wapień litotamniowy, występujący także w poblizkiej dolinie Hutniakowej. Z skamielin podaje Hilber (l. c. str. 268) z tego wapienia:

Pectunculus pilosus L.
Pecten gloria maris du Bois.
Ostrea digitalina du Bois.
Monodontu angulata E.
Arca sp. Pecten sp.
Scutella sp.

Czepiele. Od wsi, o km. oddalonej od Pieniak, wrzynają się w kierunku pdzd dwie debry w głąb Zborowskiego lasu. Zbocza tak w samej wsi jak w owych debrach zajęte są gliną dyluwialną. Dopiero powyżej wsi w obu tych debrach już pod lasem odsłania się kreda, zanikająca poniżej pod powałą glinową. W pierwszej debrze bliżej Pieniak ponad kredą leży wapień litotamniowy, w drugiej zaś debrze, wrzynającej się w sam środek wsi, leżą nad kredą jak w Hołubicy piaski skamielinowe, a nad nimi glina w dolnej części sinawa, u góry żółtawa. W tych piaskach znachodzą się następujące gatunki:

1. *Conus Dujardini* Desh.
„ *Brzezinai* R. H.
„ *cf. vindobonensis* Partsch.
Ringicula buccinea Desh.
Columbella scripta Bell.
* *Mitra laevis* E. [1])
Buccinum Tietzei H.
„ *coloratum* E.
* *Pleurotoma conspicua* E. (*Leufroyi* Mich.).
10. *Terebra Basteroti* Nyst.
* *Murex galicianus* H.
Cerithium lignitarum E.
„ *deforme* E.
„ *cf. rubiginosum* E.
Natica millepunctata L.
Turritella bicarinata E.
„ *pythagoraica* H.
Trochus patulus Brocc.
„ *Buchii* du Bois.
20. *Rissoa inflata* Andrz.
„ *exigua* E.
Venus cincta E.

---

[1]) Gwiazdką oznaczone są przeze mnie zebrane.

Lucina borealis L.
* „ *incrassata* du Bois.
Cardita Partschi Goldf.
Leda fragilis Chem.
Pecten elegans Andrz.
„ *gloria maris* du Bois.
29. „ *Besseri* Andrz.

Litowisko. Na zachodnim krańcu wsi w pierwszej debrze przy drodze do Pieniak występuje piasek z otoczonymi złomami piaskowca sarmackiego, w którym Hilber (l. c. str. 275) znalazł:

Cerithium mitrale L.
„ *rubiginosum* E.
Ervilia podolica E.
Cardium cf. obsoletum E.

Powyżej zaś drogi wiodącej z Pieniak do Podkamienia w dolinie Litowiskiej pod lasem „Rewegów gaj“ na kredzie z krzemieniami rozrzuconymi na jej powierzchni występują dolne piaski z następującemi przez Hilbera (l. c. str. 271) podanemi skamielinami:

Mitra recticosta Bell.
Columbella scripta Bell.
Buccinum serraticosta Bronn.
Cerithium deforme E.
Turritella bicarinata E.
Monodonta angulata E.
Turbo rugosus L.
Natica millepunctata Lam.
Rissoa inflata Andrz.
„ *Montagui* Payr.
Rissoa exigua E.
„ *striata* Andrz.
Venus cincta E.
Cardita Partschi Goldf.
Pectunculus pilosus L.
Arca sp.
Pecten elegans Andrz.
„ *gloria maris* du Bois.
Ostrea digitalina du Bois.
Psammechinus monilis Desm.

Zbocza assymetrycznej doliny Litowiskiej dalej ku południowi zajmuje glina, przechodząca w urodzajny czarnoziem. Tylko gdzieniegdzie przy samem dnie doliny pod zboczem prawem mocniej nachylonem, odsłania się kreda z śladami wyżejległego wapienia litotamniowego tak w samych Szyszkowcach, jak po krótkiej przerwie przy folwarku markopolskim już przy ujściu doliny Litowiskiej.

Maliniska (Baba 414 m.) zabudowały się na samym przyczołku doliny, którą w kierunku równoległym do potoku Litowiskiego przewija się nikły dopływ zwany także Seretem. Wierzchowina podolska znacznie tu wzniesiona, poprzecinana wądołami przeważnie w kierunku pdzd, odznacza się wielce nierównym naziomem. Najwyższe punkty przypadają na miejscowość zwaną „Baba“ i „Radeczyzna“. Z pod grubego pokładu gliny i czarno-

ziemu na stokach tych wądołów w wąwozach głębiej się wrzynających, występują w wysokości około 400 m. n p. m. dość często otoczaki wapienia sarmackiego, nigdzie tu jednak wyraźnie nieodsłoniętego. W jednym z tych otoczaków znalazłem: *Ervilia podolica* E. i *Pleuropora lapidosa* Pall.

Sztyberówka. O 4 km. na południe od Podkamienia zjeżdża się z wierzchowiny podolskiej, przykrytej grubą powłoką gliny dyluwialnej i czarnoziemu w trzecią z rzędu boczną dolinę a ostatnią na naszej mapie, zupełnie do poprzednich równoległą. Doliną tą równie jak poprzednie assymetryczną (z zboczem prawem łagodnie pochylonem) przewija się strumyczek „Samec". Górna część tej doliny od Radeczyzny po Sztyberówkę jest suchodolną. Na zboczu lewem mocniej wzniesionem przy samym dnie, odsłaniają się naprzód dolne wapienie litotamniowo - okruchowe, odpowiadające gdzieindziej piaskom poderwiliowym, a dopiero za południowym końcem wsi bliżej punktu 334 m. poczyna się odsłaniać kreda.

W jednej z zerw głębszych na kredzie, której powierzchnie zetknięcia powyżerały skałotoczne małże trzeciorzędne, leży bezpośrednio okruchowy wapień litotamniowy, sięgający do 12 m. wysokości. Powyżej przechodzi ten wapień w zbitą skałę, której bryły staczają się na zbocze i dno doliny. Tuż nad kredą w samym prawie spągu tych wapieni zebrałem:

Buccinum Tietzei H.
Trochus patulus Brocc.
Turritella pythagoraica H.
Cerithium cf. pictum Bast.
Nerita picta Fer.
Pecten elegans Andrz.
" *gloria maris* du Bois.
" *cf. Wolfii* H.
Pectunculus pilosus L.
Ostrea digitalina du Bois.

Glina ta wszędzie u dołu zielonawa, z wałkami limonitowymi, przechodzi u góry w żółtawą, nieuwarstwowaną.

Zwyżyń — Ratyszcze. Całe zbocze prawe doliny Seretowej poniżej Czepiel aż do Zwyżynia i Międzygór zajmuje glina, z pod której gdzieniedzie tylko wytraczają się bryłki wapienia litotamniowego. Potężne zwały gliny występują w samych Międzygórach, gdzie pod młynem tuż przy drodze występuje glina sina (dolna, uwarstwowana) z cechującymi wałeczkami limonitowymi. Dolina Seretu ścieśnia się tu znacznie przy połączeniu wszystkich górnych dopływów seretowych. Dopiero w Ratyszczu po utworzeniu stawu Międzygórskiego, płynie Seret szeroko rozwartym jarem dalej ku pdwd a pod Czystopadami opuszcza mapę złoczowską.

W rzeźbie tutejszej okolicy przy zlewisku górnych dopływów seretowych zasługuje na uwagę odosobnione wzgórze Ratyskie (391 m. n. p. m.), wznoszące się między oboma stawami międzygórskim i ratyskim. Wzgórze to, całe okryte lasem, składa się u dołu z kredy, powyżej z okruchowca litotamniowego a na samym wierzchołku z wapienia sarmackiego.

W kamieniołomie odsłoniętym po stronie południowej znalazłem:

Trochus patulus Brocc. *Pectunculus pilosus* L. *Pecten elegans* Andrz. *Pecten gloria maris* du Bois. *Ostrea digitalina* Dub. *Megerlea sp.*

W sarmackim zaś wapieniu znachodzą się:

Cardium protractum E. *Ervilia podolica* E. *Serpula sp.*

Podnóże tego wzgórza po stronie południowej a po wschodniej stawu międzygórskiego zajmują czarnoziemne rumosze, które bliżej Brodków w piaski dyluwialne przechodzą. Piaski te należą już do tego pasu, który doliną Seretu łukawieckiego przedarł się z bugowej doliny na wierzchowinę podolską.

Dolina Seretu łukawieckiego wrzyna się podobnie jak pieniackiego i w tym samym kierunku pnzd daleko ku zd aż w okolicę Podhorzec (poniżej punktu 445 m. na Zełenym Horbie). Śródleśna osada Huta Werchobuska zabudowała się prawie w samym początku tej doliny. Występuje tu pod pokrywą dyluwialną wapień litotamniowy, widoczny pod samą wioszczyną, jako też poniżej Huty Pieniackiej w debrach lasu chodaczkowskiego, gdzie równocześnie powyżej punktu 354 m. odsłania się kreda. Poniżej punktu 347 m. na wd od Werchobuża już pod Łukawcem ścielą się piaski i rumosze naprzemian. Ciągną się one za biegiem Seretu przerywanym pasem brzegiem lasu manajowskiego, na Hnidawę, Brodki aż ku Czystopadom i Ratyszczu, a dalej jeszcze na mapie załozieckiej w okolicy Załoziec występują. Piaski te są dalszym ciągiem piasków dyluwialnych niżowych, rozwiniętych między Kruhowem a Werchobużem. Opodal karczmy „Piasecznej" przy drodze wiodącej do Nuszcza, leży glina wyraźnie na piasku dyluwialnym, odpowiadającym dolnej glinie uwarstwowanej.

W Batkowie od pd strony stawu odsłania się w głębokim parowie kreda senońska, jako też w samej wsi powyżej cerkwi. Także w Hnidawie wzdłuż drogi znachodzą się płytkie jamy, gdzie zwietrzałą kredę jako glinę białą do użytku miejscowego wybierają.

Dolina Seretu hnidawskiego rozpoczyna się pod lasem Oszowicą za Nuszczem. Trzyma się ona kierunku naprzód wschodniego, od Harbuzowa zwraca się nagle ku północy a od Manajowa rozwiera się ku Hnidawie w kierunku pnwd.

W Nuszczu po prawem zboczu odsłania się pod gliną już przed wsią wapień litotamniowy drobny i miękki, a dopiero na wd za Nuszczem a bliżej Perepelnik występuje w bocznej dolinie kreda (sięgająca tu do 350 m. przeszło). W Perepelnikach i Hukałowcach sam tylko trzeciorzęd się odsłania; toż samo w Harbuzowie przy samem dnie doliny lecz tylko w postaci żwirowiska litotamniowego. W Hukałowcach po prawem zboczu doliny, prawie w poziomie jej dna, występuje pod litotamniowym żółtawym wapieniem piasek z śladami rudowęgla i skamielinami: *Cerithium deforme* E., *Monodonta angulata* E. i *Lucina borealis* L.

Łopuszany leżą w połowie drogi między Hukałowcami a Olejowem w początku doliny ku wschodowi otwartej. Bliżej cerkwi odsłaniają się nad potoczkiem litotamniowe wapienie. Poniżej cerkwi na wschodnim końcu wsi po prawem zboczu istnieje tu szyb do 20 m. głęboki, założony przed laty przez właściciela Olejowa. Sięga on aż do pokładów glinki garncarskiej zwanej „olejowską". Opodal szybu znajduje się także wnijście do zarzuconej już od dawna sztolni.

Szyb ten przebija naprzód pod napływową ziemią pokład *a*) wapienia litotamniowego, dalej *b*) żółte piaski do 6 m. miąższe, potem *c*) białe piaski, bardzo miałkie, następnie *d*) ił czarniawy rudowęglowy, a pod tym dopiero *e*) ił szary (glinka olejowska) miejscami do 3 m. miąższy, pod którym znajduje się niezbadany bliżej pokład *f*) rudowęgla. Niektóre okazy tego węgla leżącego na hałdach, mają mimo zwietrzenia dziś jeszcze wyraźne drzewne złożenie.

Otwór tego szybu znajduje się prawie w poziomie 360 m. n. p. m. Jeżeli, co najwięcej, odliczymy 30 m., wówczas kreda znajduje się tu w wysokości niemal 330 m. Jest to więc podobne zagłębie kotlinowate kredy, jak między Jasienowcami a Płuhowem, wypełnione trzeciorzędnymi piaskami i iłami wraz z złożyskiem rudowęgla gniazdowatem. Iły te są wraz z węglem zupełnie równorzędne iłom i rudowęglowi w okolicy Glińska i Skwarzawy.

Olejów. Od Łopuszan do Olejowa oba zbocza doliny aż do jej dna zakrywają grube zwały gliny dyluwialnej. Dopiero w Olejowie, gdzie dolina wykręca się naprzód ku północy, a następnie ku wdwdpd występuje na zboczu jej prawem mocno wzniesionem kreda dość wysoko (do 350 m.), a nad nią wapień litotamniowy. Po przeciwnem zboczu łagodnie pochylonem sama tylko występuje glina aż po dno doliny (asymetrya).

Białokiernica. Podnóżem zbocza wśród wsi ciągnie się dalej kreda od Olejowa, ale już na wschodnim końcu wsi niknie pod pokrywą gliny. Górą na tem samem zboczu znachodzą się powyżej kredy łomy w wapieniu litotamniowym.

Pod Mogiłką na lewem zboczu, powyżej 324 m. w sucho›lnej debrze odsłania się znowu w małej zerwie kreda, a na niej ›zpośrednio ilasty, miękki wapień litotamniowy z skamielinami:

Iitra striata E. *Monodonta angulata* E. *Cerithium deforme* E.
ucina borealis L. *Pectuncucul*s *pilosus* L. *Ostrea cochlear* Poli.

Na dorzecze Strypy przypada mała tylko cząstka południoa mapy złoczowskiej. Cały ten obszar opolny, bezleśny ma wyitny charakter stepowej wierzchowiny podolskiej. Naziom tej ierzchowiny, lekko zafalowany w garby, zniża się ku obu płytim jarom, w których mają początek dwa ramiona Strypy w Iwaсowie i powyżej Wołczkowiec. Dno tych jarów skierowanych prost z pn na pd, blizko źródłowisk do 370 m. wzniesione, jest ›eroko rozwarte, torfiaste z podkładem gliny tłustej, sinej, a zboa ich już z samego początku okazują prawidłową asymetryą. rugorzędne wądoły, kilkakroć dłuższe po prawem niż po lewem ›oczu, mają wszystkie dziwnie zgodny kierunek pnzd — pdwd, równoległy zarazem do erozyjnych dolin na krawędzi płuhowco-trościanieckiej. Nawet drogi i miedze polne tego samego trzyają się kierunku. Widoczne zatem i tutaj działanie wód lodniowych.

Iwaczów (376 m.). Całą wierzchowinę okoliczną wysoko znieśioną (do 400 m. przeszło) zajmuje glina nieuwarstwowana, zechodząca zwolna w stepowy czarnoziem. Dopiero przy punke 367 m. pod Berehulą zaczyna się pierwsza odkrywka kredy ięgającej tu do 368 m.), na niej piaskowiec żółtawy, a wyżej ı tem samem zboczu przegląda z pod uprawnej ziemi żwir litomniowy.

Wołczkowce (358 m.). Górna część płytkiego jaru Strypoego powyżej Wołczkowiec zaczyna się „Długimi Gonami" i na Wygonie" kilku wądołami. Są to najdalej ku północy sięgające ódłowiska Seretu, który moczarowatem dnem leniwie stąd ku Tołczkowcom się przewija. Zbocza lewe jak zwykle mocniej są zniesione i tu naprzeciw Wołczkowiec z pod tłustej brunatno żółwej gliny wydobywają się gładko otoczone, często metrowej śrenicy dosięgające, bryły wapienia litotamniowego. Ogromne te otoaki leżą o kilkadziesiąt metrów wyżej ponad obecnem dnem doıy tuż pod hypsometryczną linią 400 m. Nie mogła ich tak gładko oczyć Strypa, która tu jeszcze nikłym jest potoczkiem, nawet ówczas, gdy dno doliny w tej wysokości leżało, lecz potężne i ciąe płynące wody lodnikowe, spłókujące podówczas wierzchowinę ıłą w kierunku pnzd—pdwd, te same wody, które w okolicy Huska Brodzkiego i Podkamienia pozostawiły sterczące skały i wzgó-

rza izolowane sarmackiego piaskowca. Inaczej otoczaki te nie dadzą się wytłómaczyć.

Od południowej strony cmentarza znajduje się dawniejsza odkrywka w wapieniu litotamniowym, skąd przed 20 laty brano materyał do budowy kolei. Wapień ten jest okruchowcem, złożonym z otoczonych ułomków głównie skamielin:

Venus cincta E. *Pectunculus pilosus* L. *Ostrea digitalina* du Bois.

i innych bliżej nieoznaczalnych; jest on podobny do kabarowieckich wapieni okruchowych (na mapie sąsiedniej: Pomorzany). Kredy nie widać tu nigdzie odsłoniętej, chociaż na samym pd rąbku tej mapy dno doliny o 10 m. prawie niżej leży niż w dolinie iwaczowskiego dopływu Strypy.

Fedonowa dolina poczyna się na pd od Jasienowic, tuż przy samej krawędzi woroniackiej, szeroko rozwartym wądołem, skierowanym naprzód ku pdwd, a następnie coraz bardziej ku pd. Dolina ta asymetrycznie zbudowana z zboczem prawem lekko pochylonem, a mocno wzniesionem lewem, aż po Czeremchów prawie jest wybitnym suchodołem. Dopiero w Czeremchowie poniżej punktu 404 m. poczynają się na moczarach źródła Złotej Lipy, która już po dwukilometrowym przebiegu jako silny strumień opuszcza mapę złoczowską. Na zboczu prawem ułożyła się sama tylko glina dyluwialna, na lewem zaś blizko początku doliny odsłania się kreda, ciągnąca się odtąd wzdłuż całego zbocza, a na niej żółtawe piaski i piaskowce zakryte powyżej gliną. Litotamniowe złomki rozrzucone po zboczu świadczą o istnieniu warstw litotamniowych wyżej pod samą wierzchowiną ułożonych ale glebą urodzajną zakrytych.

Te same zupełnie stosunki panują w dolinie „Średniej“ i „Kamieńskiej“. I tu ta sama asymetrya stoków. Dolina „Średnia“ jest aż do swego ujścia (już na mapie pomorzańskiej) wybitnym suchodołem. I tu kreda zajmuje lewe zbocze. Przy punkcie 360 m. (zaznaczonym na dnie doliny) niknie kreda, a natomiast w otwartym łomie odsłania się żółty piasek z piaskowcem, samą zaś górą ułożył się wapień okruchowy litotamniowy, odpowiadający erwiliowemu poziomowi na sąsiednich Woroniakach.

Majdan gołogórski. Na pd od Lackiego już po drugiej stronie krawędzi poza lasem a na pn od Majdanu wrzynają się dwa suchodoły z zboczami asymetrycznemi. Zbocza ku zd nachylone (wschodnie) są jak zwykle spadziste i na nich odsłania się kreda, ku wd (zachodnie) są zaś położyste i zajęte gliną dyluwialną. W samym Majdanie tuż pod cerkwią biją z opoki potężne źródła, dające początek jednemu z najdłuższych ramion Złotej Lipy. Rzeczka ta płynie do miasteczka Gołogór doliną głęboką zwróconą ku zd i tworzy trzy stawki, z których gołogórski największy zaj-

muje obszar, a następnie w samych Gołogórach zwraca się nagle ku pd. Dno tej doliny wszędzie kredowe. Na wyższych punktach między Majdanem a Kondratowem występuje jednak trzeciorzęd, ułożony również bardzo wysoko na kredzie, gdyż jeszcze źródło Lipy bije w wysokości przeszło 370 m. (niżej wierzchniego poziomu kredy), tak iż na miąższość całego tutejszego trzeciorzędu wraz z dyluwialną pokrywą zaledwie 50 m. przypada (Hracz 430 m.).

Rzut oka na geologiczny rozwój zbadanego płaskowyżu.

W budowie części płaskowyżu objętej mapami niniejszego zeszytu, biorą udział utwory: kredowy, trzeciorzędny i dyluwialny. Każdy z tych utworów odmiennie wykształcony, wpłynął na tektonikę tej płyty w sposób właściwy, stósownie do swego petrograficznego składu jak i rozwoju pionowego i poziomego. Odmienne stosunki w wykształceniu tych utworów zaznaczyliśmy nietylko w ogólnym ich przeglądzie, lecz także w szczegółowym topogeologicznym opisie zbadanej cząstki płaskowyżu. Na podstawie dotychczasowych badań pozostaje nam jeszcze nieco głębiej wniknąć w historyą rozwoju tego odłamu płyty podolskiej.

Transgresya kredowa. Najstarszym i najpotężniej rozwiniętym utworem jest tu górna kreda (senońska), tworząca podłoże nieznanej miąższości nietylko przypierającego od północy niżu, lecz także tej cząstki zbadanego płaskowyżu. Bierze ona najważniejszy udział w ukształtowaniu tutejszego płaskowyżu, a sięga tu prawie wszędzie średnio do izohypsy 350 m., miejscami zaś nawet powyżej 380 m. Kreda senońska zajmuje całe zbocze krawędzi, a i na wierzchowinie tuż przy krawędzi w płytkich odsłania się dolinach. Petrograficzna jednostajność jej wskazuje na tożsamość warunków podczas długotrwałego jej osadzania się w zagłębiu tektonicznem, obejmującem część dzisiejszej wierzchowiny podolskiej tak na górnym biegu pierwszorzędnych dopływów dniestrowych jak całego Nadbuża i styrowego dorzecza daleko na północ ku ziemi lubelskiej i Podlesia. Kreda ta jest wyrazem potężnej transgresyi środkowo-europejskiego morza kredowego, przelewającego się od zd i pn ku wydźwigniętej płycie podolskiej. Ku tej też stronie transgresya ta coraz jest słabsza. W miejsce senonu starsze ogniwa kredy, turon i cenoman dosięgają dniestrowych brzegów, gdzie częściowo się wykliniają, a wówczas bezpośrednio na dewonie lub sylurze trzeciorzędne osadzają się utwory.

Jaka jest bezwzględna miąższość całego utworu kredowego na zbadanym obszarze, w braku głębokich wierceń nic orzec nie

można. Największa miąższość tego utworu, gdy porównamy jego odkryty naziom na stokach krawędzi i na niżu w miejscu, gdzie Styr lub Bug opuszcza granice Galicyi, wynosi około 200 m. Wiercenie ostatnie, dokonane na placu wystawy we Lwowie, wykazało przeszło dwa razy większą grubość tego utworu, bo prawie 470 m. (ale do samego spągu kredy świder nie doszedł). Czy kreda jednak na tym odłamie płaskowyżu dalej ku wd wysuniętym, tę samą miąższość posiada, czy co prawdopodobniejsza znacznie mniejszą niż w okolicy Lwowa, nic pewnego powiedzieć nie można. Sądząc jednakże z pobliża wydźwigniętego już w okolicy Tarnopola utworu dewońskiego i występowania cenomanu na pasie średniego biegu pierwszorzędnych dopływów dniestrowych, wnosimy, że w Złoczowskiem i Brodzkiem miąższość kredy znacznie musi być mniejsza niż w okolicy Lwowa. Przemawia także za tem naziom kredy w okolicy Złoczowa, średnio biorąc o 50 m. przeszło wyższy aniżeli pode Lwowem, tudzież petrograficzny jej charakter. W okolicy bowiem Złoczowa, Płuhowa, Załoziec i Brodów jest ta kreda przeważnie wapienną skałą, zawierającą przeszło 90% węglanu wapniowego, gdy tymczasem bliżej Lwowa coraz więcej przybiera iłu, węglanu zaś wapniowego tylko przeszło 60% zawiera. Przypuszczamy więc, że na tym wschodnim skrawku rozwinięta odmiennie kreda hypsometrycznie i petrograficznie przedstawia starsze ogniwo senonu (a może i turonu), chociaż bezpośredniego dowodu paleontologicznego na to twierdzenie w zbadanym obszarze dotychczas nie posiadamy.

Nie da się zaprzeczyć, że istnieje tu ogólne choć lekkie nachylenie kredowego utworu ku zd, ale dotychczas nie było można oznaczyć upadu warstw, zwłaszcza w braku widocznych w nich zaburzeń tektonicznych. Nadto erozya przedtrzeciorzędna, wyrażająca się w nierównościach naziomu kredowego, już wówczas zatarła ślady zaburzeń, jakie przy wydźwignieniu kredy mogły mieć miejsce.

Po cofnięciu się morza kredowego ku zagłębiu karpackiemu, wyłonił się na całem Przedkarpaciu ląd stały, który przetrwał całą dobę eogenu i niższego miocenu, ograniczonego tylko do dzisiejszego obszaru gór karpackich. Po wydźwignieniu dopiero Karpat przy końcu dolnego miocenu, cofnęło się morze w ciągu górnego miocenu od brzegu karpackiego wprost w przeciwnym kierunku aniżeli kredowe, bo daleko ku wschodowi i północy. Ląd dotychczas stały, zajmujący całe Przedkarpacie (płaskowyż i niż galicyjski aż poza północne i wschodnie granice kraju) zakryły fale górnomioceńskiego morza.

Jest to **transgressya górno-mioceńska**, zajmująca obszary znaczniejsze aniżeli kredowa. Osady jednakże tego morza nie dosięgają wcale tej miąższości co kredowego zalewu. Ogólna bo-

wiem miąższość górnomioceńskich warstw rzadko 200 m. dosięga. Ku wd pokrywa trzeciorzędna coraz staje się cieńszą, a wreszcie na rosyjskim Wołyniu i Podolu zupełnie zanika i tu docieramy do wschodnio-północnych brzegów II piętra śródziemnomorskiego. Cieńczenie tej pokrywy jest już widoczne na cząstce płaskowyżu zbadanego w okolicy Złoczowa i Brodów (rozwój przykrócony trzeciorzędu).

Wszystkie osady górnomioceńskie na całym tym obszarze posiadają charakter mieliznowy. Piaski i piaskowce w dolnych, a wapienie w górnych poziomach tutejszego II piętra śródziemnomorskiego główną odgrywają rolę; iłów do znaczniejszej miąższości rozwiniętych brak tu prawie zupełny. Piaski i piaskowce przeważają ku zachodowi (bliżej Gołogór i Lwowa), wapienie zaś ku wschodowi (bliżej Złoczowa i Brodów). Na zbadanej cząstce płaskowyżu piaski silniej rozwinęły się tylko tam, gdzie naziom kredy skutkiem erozyi przedtrzeciorzędnej w kotlinowate obniżył się zagłębia (np. na Woroniakach). W chwili zalewu trzeciorzędnego istniejący tu ląd stały pokredowy zupełnej uległ denudacyi, a jeżeli gdzieniegdzie zachowały się szczątki lądowego utworu, jak np. wapienie słodkowodne bliżej Dniestru lub złożyska rudowęgla tudzież pnie drzew skrzemieniałych, to głównie tylko w dolnym (poderwiliowym) poziomie i blizko spągu całego tutejszego utworu trzeciorzędnego. Śladów starszego od górnomioceńskiego lądu stałego nigdzie tu niema.

Ta sama siła górotwórcza, która sfałdowała i wypiętrzyła starotrzeciorzędne osady karpackie, posuwała się w górnym miocenie zwolna ku wschodowi. Pod wpływem tej siły zanurzył się cały ląd stały przedkarpacki do nieznacznej głębokości pod fale górnomioceńskiego morza, a równocześnie przy brzegu karpackim osadziły się sole i gipsy, dalej zaś ku wd poczęły się tworzyć mieliznowe odsepy piaskowe i ławice litotamniowego wapienia na obszarach, przez cały ciąg trwania eogenu i niższego miocenu wolnych od zalewu morskiego.

Ponad piaskami i piaskowcami dolnymi rozpostarła się w płytkiem morzu pokrywa litotamniowa w wielu punktach wspólnie z nadległą warstewką erwiliowego zlepieńca, przedzielającego całe drugie piętro śródziemnomorskie na dwa petrograficznie, a w części i paleontologicznie różne ogniwa: poderwiliowe i naderwiliowe. W ciągu układania się wapieni litotamniowych prądowanie wygasającego morza było coraz słabsze, a parowanie coraz silniejsze. W złożyskach naderwiliowego poziomu przeważają już tylko wapienie ilaste, a piaski i piaskowce albo wcale nie występują albo na tym skrawku płaskowyżu tylko bardzo podrzędną rolę odgrywają. W najwyższym poziomie naderwiliowego ogniwa spotykamy się tylko z warstwami luźnie spójnych drobnych litotamniów, zawierają-

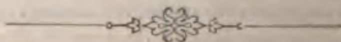
cych ubogą faunę złożoną z niewielu form mieliznowych (*Monodonta angulata*, *Cerithium deforme*, *Hydrobia sp.*, *Ostrea cochlear*, liczne *Bryozoa*), a świadczących o zamieraniu drugiego piętra śródziemnomorskiego.

Transgresya sarmacka. Pod koniec drugiego piętra śródziemnomorskiego uwidocznia się w osadach erwiliowego i naderwiliowego poziomu ruch energiczniejszy tej samej siły górotworczej, działającej w dalekim promieniu od karpackiego brzegu. Cały obszar przedkarpacki dźwignął się znowu ponad poziom morza aż po linią wykreśloną na zbadanym skrawku płaskowyżu przez ponikiewską krawędź, Opaki i Ratyszcze, t. j. po brzeg zachodni sarmackiego piętra. Od tej linii ku wd zapada część płyty podolsko-wołyńskiej pod poziom śródlądowego morza sarmackiego, rozlanego szeroko od południowo-wschodniej Europy. Z morza tego osadziły się piaskowce i wapienie z ubogą fauną półsłonicową, złożoną z niewielu form drobnych ale gromadnie występujących i wielce znamiennych dla całego tego utworu. Jest to transgresya ponowna, ograniczona jednak u nas tylko do małego skrawka wschodniego, objętego niniejszym zeszytem płaskowyżu na mapie złoczowskiej.
Podczas trwania sarmackiego zalewu, a następnie po wydźwignieniu jego utworów w ciągu pliocenu, przedkarpacki ląd stały uległ długotrwałej erozyi, której jednak ślady doszczętnie zatarte są ostatnią:

Transgresyą pleistoceńską czyli dyluwialną. Dzisiejsza rzeźba tak płaskowyżu jak niżu przyległego jest, jak to już w topogeologicznej części obszernie przedstawiono, ostatnim wyrazem owej ostatniej transgresyi, która zajęła prawie całą północną i część środkowej Europy a u nas na zbadanym obszarze od pnzd ku pdwd wkroczyła.

Większą część kraju naszego zajęły wówczas śródlądowe lody, przesunięte z północnej Europy aż po krawędź płyty podolskiej i podnóże Karpat, na których znowu równocześnie rozwinęły się samodzielnie lodowce miejscowe (karpackie).

Głazy narzutowe, żwirowiska i potężne zwały gliny są pozostałościami tej potężnej transgresyi nietylko na tych obszarach, które bezpośrednio zajęły lodowce, lecz także i tam, gdzie z pod ich topniejących przyczołków rozlewały się szeroko strumienie, wyprowadzające odmiały morenowe tak skał starszych jak młodszych utworów zdruzgotanych i pokruszonych w ciągu przesuwania się potężnych mas lodu.



Sprostowanie dostrzeżonych omyłek.

Str.	*wiersz:*	*zamiast:*	*ma być:*
3	8 z dołu	poziomu	naziomu
9	4 z góry	wspomniana	wspomniano
9	13 „	jej	jego
22	12 z dołu	po stronach	po obu stronach
28	21 z góry	Krasnej	Krawczej
37	8 z dołu	glina	gleba
47	19 z góry	ziemistą	senońską
59	4 „	sadziechowskich	radziechowskich
91	17 „	płpd	pnpd
97	5 „	pdzd	pnzd
100	15 z dołu	na niej bezpośrednio	na niej
111	15 „	goria	gloria
114	9 „	pdzd	pnzd
123	5 z góry	Pectuncucula	Pectunculus
123	12 z dołu	Seretu	Strypy




VERITAS

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

ATLAS GEOLOGICZNY GALICYI.

TEKST DO ZESZYTU ÓSMEGO.

(Z dwiema tablicami i czterema rycinami).

OPRACOWAŁ

DR. WAWRZYNIEC TEISSEYRE.



W KRAKOWIE,
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1900.

Die in dem vorliegenden Hefte des geologischen Atlasses von Galizien in Anwendung gebrachten Ausscheidungen konnten, wegen Mangel an Raum, nur theilweise in der Farbenscala der einzelnen Kartenblätter erklärt werden. Als Ergänzung der betreffenden Erläuterungen möge Folgendes dienen:

Diluvium.

Nr. 4 und 5: **Löss.**

Die Farbe Nr. 4 (Chamois mit rothen wagrechten Linien): Löss mit Localschotterführung von mediterraner als auch sarmatischer Herkunft.

Die Farbe Nr. 5 (Chamois mit rothen senkrechten Linien): Löss mit ausschliesslich sarmatogenem Schotter (vorwiegend Verwitterungsproducte des Serpulenkalkes).

Nr. 6, 7, 8. **Diluviale, z Th. Belvedere-Sande, Schotter, Thone und Lehme.**

Nr. 6. Diluviale [1]) fluviatile Sande und Flugsande, sammt dem begleitenden Localschotter; letzterer mediterranen und sarmatischen Ursprunges.

Nr. 7. Dieselben Sande mit ausschliesslich sarmatogenem Localschotter, welcher vorwiegend aus dem liegenden Serpulenkalke entstanden ist.

Nr. 8. **Diluviale Lehme und Thone,** welche jedoch nur auf dem Blatte: Założce ausgeschieden werden konnten. Auf den übrigen vier Blättern wurden dieselben mit den begleitenden Diluvialsanden vereinigt.

Sarmatische Stufe.

Nr. 9. **Geschichteter Kalk und Mergel.** Diese Farbe bezieht sich auf folgende Facies-Bildungen:

---

[1]) Der ursprünglichen Ansicht des Verfassers nach, vielleicht z Th. Belvedere-Sande.

a) Dichter Ervilienkalk.

b) Sarmatischer Detritus-Kalkstein.

c) Mergel oder Mergel-Kalk. sowohl in Bivalven-. als auch in Cerithien-Facies.

d) Sarmatischer Nulliporenkalk.

e) Oolit.

Nr. 11. **Sarmatischer Riffkalkstein.**

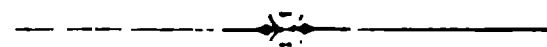
Die saturnirothe Farbe ohne rothe Kreise bedeutet Serpulenkalk ohne den Bohóter Kalkstein; dieselbe Farbe mit rothen Kreisen bezieht sich auf diese beiden gleichsam einander durchdringenden Riffkalke.

Mediterran-Stufe.

Nr. 12 umfasst überall den **Kalkstein von Proniatyn,** in der Umgegend von Zbaraż ausserdem den genetisch verwandten **Bohóter Detritus-Kalkstein,** ferner in Kapuścińce (Zbaraż N) auch **Sande,** welche in horizontaler Richtung in den Proniatyner Kalkstein übergehen.

Nr. 14. **Pecten-Tegel,** auf dem Blatte Założce hingegen: sandige Glaukonit-Mergel und Sande (=Kaiserwalder Schichten).

Nr. 16. Unter dem Lithothamnienkalke liegende Schichten, u. zw. entweder Sande und Sandsteine der **kohlenführenden Facies,** oder ausserdem Kalke, resp. auch Thone und Sande der **Ervilien-Facies,** oder aber nur diese letzteren.



Z powodu braku miejsca nie mogła skala barwna map niniejszego zeszytu być dostatecznie objaśnioną na ich brzegach. Tyczy się to oznaczeń następujących:

Dyluwium.

Nr. 4, 5. Glina mamutowa, oznaczona, jak w innych zeszytach Atlasu geologicznego, barwą chamois, opatrzona jest w niniejszym zeszycie nadto dwojakiem kreskowaniem czerwonem, podług szutrów, które zawiera. Barwa nr. 4 oznacza glinę mamutową zawierającą t. zw. szutry miejscowe pochodzenia zarówno śródziemnomorskiego, jak i sarmackiego.

Barwa nr. 5 oznacza glinę mamutową z takimiż szutrami pochodzenia wyłącznie sarmackiego, a mianowicie przeważnie powstałymi z miejscowych zwietrzelin okruchowych dołującego wapienia serpulowego.

Nr. 6, 7, 8. Piaski, żwiry, iły i gliny dyluwialne, po części belwederskie. Nr. 6 oznacza piaski dyluwialne (pierwotnie uważane przez autora jako po części może belwederskie), rzeczne, zarówno jak i lotne, oraz żwiry tymże piaskom towarzyszące, pochodzenia zarówno śródziemnomorskiego jak i sarmackiego.

Nr. 7 oznacza teżsame piaski o żwirach pochodzenia wyłącznie sarmackiego, powstałych przeważnie z wapienia serpulowego, zazwyczaj bezpośrednio dołującego.

Nr. 8 oznacza iły i gliny odtokowe, które wszakże tylko na mapie Załoziec można było wyłączyć. Na pozostałych czterech mapach są one oznaczone tą samą barwą, co piaski dyluwialne, które im zazwyczaj towarzyszą.

Piętro sarmackie.

Nr. 9. Warstwowy wapień i margiel. Tą barwą łącznie oznaczone są następujące utwory warstwowe:

a) Wapień zbity z erwiliami,

b) wapień żwirowy sarmacki,

c) margiel lub wapień marglowy, zarówno małżowy, jak i cerytiowy,

d) wapień nulliporowy sarmacki,

e) oolit.

Nr. 11. Sarmacki wapień rafowy.

Barwa nr. 11 bez kółek czerwonych oznacza sam wapień serpulowy bez bohóckiego.

Gdzie zaś na tle nr. 11 zamieszczone są kółka czerwone, tam na przemian występują wapień serpulowy i bohócki.

Piętro śródziemnomorskie.

Nr. 12. oznacza wszędzie wapień proniatyński, w okolicy Zbaraża łącznie z wapieniem żwirowym bohóckim, zaś tylko w Kapuścińcach (Zbaraż płn.) piaski kwarcowe, które w poziomym kierunku w utwór proniatyński przechodzą.

Nr. 14. Margiel przegrzebkowy, zaś na mapie Załoziec margiel piaszczysty glaukonitowy (kaiserwaldzki) i takiż piasek.

Nr. 16. Warstwy leżące pod wapieniem litotamniowym, jakoto: albo piaski i piaskowce ławicy węglonośnej, albo oprócz tego wapienie, względnie także iły i piaski ławicy erwiliowej, albo wreszcie tylko te warstwy erwiliowe.





Stromy s



odoborów.

WYDAWNICTWO KOMISYI FIZYOGRAFICZNEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.

TLAS GEOLOGICZNY GALICYI.



TEKST DO ZESZYTU ÓSMEGO.

(Z dwiema tablicami i czterema rysunkami).

ożce (słup XIV, pas 5), Tarnopol (słup XIV, pas 6), Podwołoczyska
:p XV, pas 6), Trembowla (słup XIV, pas 7), Skałat i Grzymałów
(słup XV, pas 7).

OPRACOWAŁ

DR. WAWRZYNIEC TEISSEYRE.



W KRAKOWIE,
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI.
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ.
1900.

WSTĘP.

Obok opisu stratygraficznego północnej połaci Podola galicyjskiego, objętej mapami tego zeszytu Atlasu, tekst niniejszy zmierza do uzupełnienia geologii Podola w kilku różnych kierunkach, a mianowicie co do orogeologii i tektoniki, których główne zasady trzeba dopiero ustanawiać, i co do chorologii trzeciorzędu tamtejszego, dotychczas zaniedbanej na korzyść sztucznych podziałów warstw.

Tym sposobem zdąża tekst niniejszy do częściowego osiągnięcia celu najważniejszego, choć do niedawna zapoznanego, jaki obecnie ze względu na rozwój nauki postawić można i należy podolskiej części Geologicznego Atlasu Galicyi. Cel ten starałem się przedstawić w kilku tymczasowych publikacyach, które zeszyt VII Atlasu oraz niniejszy poprzedziły (1893—1896). Jakkolwiek poruszonym w tych publikacyach pojęciom metodycznym brakło jeszcze w literaturze Podola rozpowszechnienia, mimoto ważność wyników, do których one prowadzą, występuje z biegiem czasu coraz wyraźniej na jaw, co też niezawodnie w różnym stopniu uwidoczni się na mapach i w tekście późniejszych zeszytów Atlasu, obejmujących Podole.

Obecnie sprawdza się to co do zeszytu X. W przeciwieństwie do literatury w zeszycie X wogóle przytaczanej, a dzięki swym spostrzeżeniom miejscowym, stanął autor tej pracy zupełnie na gruncie wniosków, które co do tektoniki równin wschodniogalicyjskich wyprowadziłem w moich nadmienionych publikacyach tymczasowych. Wnioski te wydawały się dawniej dziwne i przedwczesne, jednak rozpatrywano je teoretycznie, nie oparłszy się jeszcze na doświadczeniu własnych w tym kierunku prac szczegółowych.

O ile pod tym względem, oraz wogóle co do orogeologii i chorologii pokładów w przeciwieństwie do stratygrafii, tekst najdawniejszego podolskiego zeszytu Atlasu (I) wymaga rzeczowych uzupełnień, liczy się z tem zeszyt obecny (str. 161—178, 248—259, 300 i t. d.). W przeciwieństwie do zeszytu VII zawiera zeszyt I niektóre wyniki i przypuszczenia z obecnego stanowiska

ważne (porówn. poniżej str. 169, 270 i 285). Mapy zeszytu I należy sobie uzupełnić, wytyczając na nich linię prostą, którąby oznaczała południowo-zachodnią granicę geograficzną podolskich litotamniów ławicowych, o ile że granica ta zdradza zarazem kierunek rozległej dyslokacyi pokładów. W zeszycie VII, tak w tekście, jak i na mapach, brakło przedewszystkiem pojęć orotektonicznych, jak n. p. co do kierownicy prostolinijnego szeregowania się **najwyższych** wzgórzy gołogórsko-krzemienieckich, przedstawiających zjawisko poniekąd zagadkowe, jednak udowodnione.

Oprócz tego co do zeszytu VII porównać należy: Kilka uwag z powodu VII zeszytu Atlasu geologicznego Galicyi, Sprawozdania Komisyi fizyograficznej tom XXXIII, oraz poniżej str. 103, 243—244. — Ze względu na ścisły związek, w jakim pozostaje teren objęty niniejszym zeszytem z częściami Podola przyległemi od południa i zachodu, wydało się rzeczą stosowną w tekst niniejszy wcielić orogeologiczne objaśnienie map, sporządzonych przez ś. p. Prof. F. Bieniasza, należących do zeszytu IX. Uzupełnienie to, zamieszczone na str. 169 - 178, 204—219, 234, 242, 248, 260, 297—298 i t. d., opiera się na moich własnych spostrzeżeniach, poczynionych w toku podróży, odbytych po części wspólnie z naszym nieodżałowanym badaczem.

Wogóle tekst niniejszy nie ogranicza się do opisu okolic objętych mapami tego zeszytu, ale przysparzać ma danych dla porównania różnych połaci Podola.

W części orogeologicznej tekstu niniejszego spróbowałem przeprowadzić metodę paleomorfologiczną, która zapełnia lukę badań wynikłą stąd, że pewne zaburzenia tektoniczne krain płytowych usuwają się z pod kontroli bezpośrednich spostrzeżeń skutkiem tego, że idą w parze z nachyleniem warstw zbyt nieznacznem, aby ono w obrębie poszczególnych odsłonięć skał mogło być widocznem.

Na Podolu przedstawia paleomorfologia pole badań prawie nietknięte. Zagraniczna literatura krain płytowych tylko wyjątkowo co do najlepiej znanych okolic spożytkowuje dostatecznie wskazówki paleomorfologiczne (badania G. J. Dollfus'a w zagłębiu trzeciorzędnem paryzkiem, Suess'a w okolicy Wiednia, Tietze'go i innych w okolicy Ołomuńca i t d.).

Nietylko, że metoda paleomorfologiczna przeobraża i wzbogaca zasób pojęć co do tektoniki Podola, ale jednocześnie pozwala rozpoznać pewne jeszcze niespodziewane zjawiska ważne w historyi stosunków erozyjnych, jak n. p. eoceńską predyspozycyę dolin, i oprócz tego prowadzi metoda ta do rozstrzygnięcia mało znanej kwestyi, czy i o ile regionalne nachylenia warstw oraz dysloka-

cye pokładów zarysowują się po dziś dzień w płaskorzeźbie powierzchni kraju (orotektonika).

Pogląd na orotektonikę Podola nie jest celem niniejszego tekstu, zwłaszcza że zeszyt ten nie obejmuje pewnej części poczynionych w tym kierunku spostrzeżeń.

Oprócz faktów udowodnionych i ze stanowiska historycznego zrozumiałych („Rys historyczny“ poniżej str. 270) obejmują orogeologia i tektonika Podola liczne kwestye jeszcze niejasne i wątpliwe, których niepodobna było w zupełności milczeniem pomijać. Nie są to jednak „fantazye“ na wzór rzekomych hipotez bez celu i końca. Istnienie tych wątpliwości rzeczowych wynika z opisu faktów spostrzeżonych, a przedstawienie ich w niniejszej publikacyi zmierza do konsekwentnego uzasadnienia dotychczas niespodziewanych jeszcze potrzeb badań przyszłych.

Jak inne części niniejszej publikacyi, tak też i „Rys historyczny“ nie zawiera streszczeń literatury, ale nawiązuje do niej w miarę potrzeby i ogranicza się do faktów mało lub wcale jeszcze nieznanych, uzupełnia literaturę i wymaga jej porównania.

Co się tyczy chorologii trzeciorzędu czyli warunków co do rozwoju pokładów w przestrzeni, a nie w czasie, jak je rozpatruje stratygrafia, to także tutaj nie rozchodzi się o teorye i hipotezy. W dziale zjawisk rafowych tekst niniejszy zmierza do osiągnięcia szerokiej, o ile możności, podstawy co do danych paleontologicznych i paleomorfologicznych oraz co do stosunków uławicenia.

Nie podobna było uniknąć, aby na tem tle nie zarysowywało się istnienie zaprzeczonej przez p. Michalskiego, a przeze mnie jeszcze w r. 1884 zgodnie z przypuszczeniami Barbota i Hilbera udowodnionej rafy Miodoborów sarmackiej, która góruje nad śródziemnomorską, nasamprzód opisaną przez Michalskiego i rzuca światło na chorologię wód słonawych różnych epok geologicznych.

Wogóle charakterystykę facies trzeciorzędnych udało się oprzeć nietylko na wskazówkach faunicznych, ale jednocześnie na danych co do hipsometrycznego rozprzestrzenienia dzisiejszego tych facies. Osiągnione tą dwojaką drogą wyniki co do batymetrycznego znaczenia różnych facies nawzajem pomiędzy sobą winny się uzupełniać i zgadzać.

Wszystkie dotychczasowe podziały warstw podolskiego trzeciorzędu morskiego, o ile one są w innych zeszytach Atlasu stosowane w stratygraficznem znaczeniu odstępów czasu, a nie jakby należało, w chorologicznem znaczeniu facies następujących po sobie w szeregu warstw, uważam za sztuczne i pozorne. Jestto niewłaściwość metodyczna. Racyonalna stratygrafia w pierwszym rzędzie polega na zbadaniu stosunków chorologicznych czyli

zjawisk panujących w przestrzeni, zaś dopiero w drugim rzędzie pozwala stawiać kwestye co do odstępów czasu.

Topogeologiczny opis wchodzi w zakres części stratygraficznej i orogeologicznej tekstu niniejszego o tyle, o ile wydawało się potrzebnem dla charakterystyki różnych facies i ich warunków powstania. Wogóle starałem się uniknąć wyliczania miejscowości, odsłonięć i warstw skalnych z zaniedbaniem wzajemnego stosunku facies faunicznych i petrograficznych, wyliczania zapełniającego szablonowe ramy topogeologii czyli monografii miejscowej.

W opisie pokładów dyluwialnych trzymałem się niezbyt ustalonej jeszcze zasady, że stosunki ówczesne Podola należy rozpatrywać łącznie z pokrywą dyluwialną na całym obszarze ziem Polskich. Opis ten poprzestaje zatem na zaznaczeniu szczegółów miejscowych z pominięciem prawie zupełnem poglądu teoretycznego.

Zaznaczenia geologiczne na mapach należących do niniejszego zeszytu Atlasu opierają się bez wyjątku na moich własnych spostrzeżeniach. Zaznaczenia te przeprowadziłem z ramienia Komisyi fizyograficznej w latach 1886—1889 włącznie.

Po skończeniu tych studyów miejscowych przystąpiłem z ramienia Komisyi fizyograficznej w latach 1890 i 1891 do badań rozleglejszych, głównie z uwzględnieniem całego zasięgu sarmatu na Podolu galicyjskiem.

Wyniki ówczesnych porównawczych studyów w różnych okolicach Podola uzupełniałem w niejednym względzie jeszcze znacznie później w toku przygodnych podróży.

Zgromadzony w ciągu badań materyał paleontologiczny ważny jest dla trzeciorzędu i mieści w sobie, prócz gatunków mało znanych, także formy nowe. Pierwsze i wtóre należą z małymi wyjątkami bądźto do wapienia bohóckiego, bądź też do piętra sarmackiego.

Daty paleontologiczne w części stratygraficznej przytoczone ograniczają się do moich własnych oznaczeń z pominięciem literatury, z wyjątkiem, gdzie takowa jest przytoczona.

Prawie każdy gatunek ważniejszy badany był na podstawie licznych dobrze zachowanych i innych źle zachowanych okazów, oraz materyału porównawczego lub oryginałów różnych autorów. Oznaczenia wielu form miodoborskich polegają na znamionach gatunkowych w literaturze nieznanych, ale takich, które pomijamy zwykle w opisach t. zw. gatunków nowych, gdy mamy do czynienia głównie z dobrze zachowanymi okazami. Niezbędny z tego powodu opis gatunków bądźto od dawna, choć niezupełnie znanych, bądź też nowych, jakkolwiek w przeważnej części już sporządzony, dotychczas nie mógł być ogłoszony drukiem. Duplikaty oznaczonych gatunków ofiarowałem Muzeum Nadwornemu w Wie-

dniu, zastrzegając sobie co do spożytkowania naukowego tego materyału wszelkie prawa. Oznaczenia paleontologiczne wykończyłem w Muzeum Nadwornem przedewszystkiem o tyle, o ile to było potrzebnem, aby zbiory te spożytkować na rzecz niniejszego tekstu i aby je módz następnie ustawić w należytym porządku w Muzeum Komisyi fizyograficznej. Niestety jak przedtem, tak też po złożeniu tej kolekcyi już oznaczonej w Muzeum Komisyi fizyograficznej upłynął znowu cały szereg lat, w ciągu którego zbiory te dla braku miejsca spoczywają bezużytecznie w pakach, a i z duplikatów pozostawionych w Wiedniu, ja sam nie mogę w miarę potrzeby korzystać.

Wogóle treść niniejszej publikacyi i nasze gabinety geologiczne nawzajem są sobie obce i jestto jedna z trudności, które w długim okresie czasu piętrzą się ku zmarnowaniu znacznej części rozpoczętych badań moich.

We Lwowie w listopadzie 1899 [1]).

Dr. W. Teisseyre.

---

[1]) Tekst niniejszy, wykończony w lutym 1897 r., z powodu licznych korekt map, do tego zeszytu należących, oddany był do druku dopiero w połowie r. 1899. Bezpośrednio przedtem, gdy z powodu przedwczesnej śmierci ś. p. Prof. F. Bieniasza nie można było zmierzać do wspólnego spożytkowania pewnej części naszych zapisków, zaopatrzyłem w roku 1899 tekst niniejszy w objaśnienia orogeologiczne map należących do zeszytu IX. Przy tej sposobności mogłem tu i owdzie w tekście wskazać na literaturę, która pojawiła się po skończonem opracowaniu tekstu, to jest po roku 1896, jednak z konieczności ograniczając się w tych uzupełnieniach co do przytoczonej literatury do kilku publikacyj, mających z treścią tekstu najbliższy związek.

Po skończonym druku tekstu niniejszego pojawiła się publikacya N. Andrussow'a pod tytułem: „Die südrussischen Neogenablagerungen", 2-ter Theil, Zapisk. imperat. Miner. Obszcz. tom. XXXVI. 1899, w której na str. 119 mowa jest o sarmackiej rafie Miodoborów, jako o fakcie udowodnionym, czem się publikacya ta różni od dotychczasowych zapatrywań tego i zapewne innych badaczy i czem zgadza się ona z odnośnym moim wywodem, poniżej zamieszczonym oraz dawniejszym. Nikną w ten sposób sprzeczności poglądów na jedno z głównych zjawisk geologicznych znamiennych dla Podola.

Skala barwna map

z powodu braku miejsca na mapach nie mogła być dostatecznie objaśnioną. Tyczy się to oznaczeń następujących:

Dyluwium.

Nr. 4, 5. Glina mamutowa[1]). Barwa nr. 4 oznacza glinę mamutową zawierającą t. zw. szutry miejscowe pochodzenia zarówno śródziemnomorskiego, jak i sarmackiego.

Barwa nr. 5 oznacza glinę mamutową z takimiż szutrami pochodzenia wyłącznie sarmackiego, a mianowicie przeważnie powstałymi z miejscowych zwietrzelin okruchowych dołującego wapienia serpulowego.

Nr. 6, 7, 8. Piaski, żwiry, iły i gliny dyluwialne, po części belwederskie. Nr. 6 oznacza piaski dyluwialne (pierwotnie uważane przeze mnie jako po części może belwederskie[2]), rzeczne, zarówno jak i lotne, oraz żwiry tymże piaskom towarzyszące, pochodzenia zarówno śródziemnomorskiego jak i sarmackiego.

Nr. 7 oznacza teżsame piaski o żwirach pochodzenia wyłącznie sarmackiego, powstałych przeważnie z wapienia serpulowego, zazwyczaj bezpośrednio dołującego.

Nr. 8 oznacza iły i gliny odtokowe, które wszakże tylko na mapie Załoziec można było wyłączyć. Na pozostałych czterech mapach są one oznaczone tą samą barwą, co piaski dyluwialne, które im zazwyczaj towarzyszą.

Piętro sarmackie.

Nr. 9. Warstowy wapień i margiel. Tą barwą łącznie oznaczone są następujące utwory warstwowe:

a) Wapień zbity z erwiliami,

b) wapień żwirowy sarmacki,

c) margiel lub wapień marglowy, zarówno małżowy, jak i cerytiowy,

d) wapień nulliporowy sarmacki,

e) oolit.

Nr. 11. Sarmacki wapień rafowy.

---

[1]) Kreskowanie czerwone wbrew życzeniu autora.

[2]) Porów. poniżej str. 129 i nast.

Barwa nr. 11 bez kółek czerwonych oznacza sam wapień serpulowy bez bohóckiego.

Gdzie zaś na tle nr. 11 zamieszczone są kółka czerwone, tam na przemian występują wapień serpulowy i bohócki.

Piętro śródziemnomorskie.

Nr. 12. oznacza wszędzie wapień proniatyński, w okolicy Zbaraża łącznie z wapieniem żwirowym bohóckim, zaś tylko w Kapuścińcach (Zbaraż płn.) piaski kwarcowe, które w poziomym kierunku w utwór proniatyński przechodzą.

Nr. 14. Margiel przegrzebkowy, zaś na mapie Załoziec margiel piaszczysty glaukonitowy (kaiserwaldzki) i takiż piasek.

Nr. 16. Warstwy leżące pod wapieniem litotamniowym, jakoto: albo piaski i piaskowce ławicy węglonośnej, albo oprócz tego wapienie, względnie także iły i piaski ławicy erwiliowej, albo wreszcie tylko te warstwy erwiliowe.

Niektóre oznaczenia na mapach były w korekcie tychże niewyraźne. Tyczy się to n. p. wapienia proniatyńskiego (1) w trzech jarach zbiegających od wzgórzy 375 m., 373 m. i 375 m. na zachód ku Ihrowicy, (2) po wschodniej stronie Zbaraża miasta, (3) po południowej stronie stawu bazarzynieckiego w Zbarażu, (4) w Dubowcach po południowej stronie wsi.



OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBSZARU.

„Święte były słowa Tadeusza Czackiego, gdy w r. 1812 zamierzał sobie upoważnić mię do robienia podróży po naszym kraju. „Badajmy", mówił, „płodów ziemi naszej, bo krwią naszą okupionej! Szukajmy w jej wnętrzu skarbów, które ukrywała przed naszymi przodkami, a śledząc naturę płodów krajowych, wznieśmy się równie z drugimi narody".

Antoni Andrzejowski 1823.

Część Galicyi objęta mapami Załoziec-Podkamienia, Tarnopola, Trembowli, Podwołoczysk i Skałatu-Grzymałowa przypada na dorzecza Dniestru i Dniepru, których dział wodny przewija się przez górę w Podkamieniu 446 m., wzgórze 409 m., Obłogi 386 m., Czarny las na płd. od Dudynia 404 m. i 390 m. (mapa Załoziec-Podkamienia).

W pionowym rozwoju tego obszaru panuje prawidło co do ogólnego południowo-wschodniego pochylenia powierzchni, podobnie jak na przestrzeni całej wyżyny podolskiej. Najwyższy punkt obszaru unaocznia góra 446 m. w Podkamieniu, która położona jest tuż koło jego północno-zachodniej granicy. Najniższe zaś punkty obszaru znajdują się u kresów jego południowych i odpowiadają dolinom rzecznym Strypy (Hajworonka 314 m.), Seretu (Załawie 257 m.)[1]) i Zbrucza (Wychwatyńce 258 m.).

Na wzór stosunków z Podola tyle razy już opisanych bywają zbocza wschodnie dolin rzecznych i jarów pomniejszych, w naszej okolicy, najczęściej strome, przyczem zachodnie są nieznacznie tylko pochylone. Postać właściwa „kanionów" nie wszędzie, ale tylko w południowej połaci zbadanego obszaru wyraźnie występuje na jaw (Trembowla, Strussów itd.). Powierzchnia wreszcie działów wodnych pomiędzy głównemi rzekami obszaru, Strypy, Seretu i Zbrucza, w ogóle nie zdradza wielkiego bogactwa rysów plastycznych.

W porównaniu z wzgórzystą budową Złoczowskiego i Brze-

---

[1]) To jest o 189 m. poniżej poziomu góry w Podkamieniu.

żańskiego uderza raczej w sąsiednich od wschodu okolicach, objętych mapami niniejszego zeszytu Atlasu, wszędzie prawie jednostajna płaskorzeźba pagórków połogich i płaskich, a wcale nie kopulastych (podolski i opolski typ miejscowej plastyki powierzchni). Względem typowego tego krajobrazu wyróżniają się tylko widoki stromych zachodnich stoków pasma wzgórzy Miodoborami lub też Toutrami zwanych. Na wschodnich stoczystościach Miodoborów występuje ponownie jednostajny charakter płaskorzeźby powierzchni w całej pełni.

Przeciwieństwo morfologiczne Miodoborów względem otoczenia odpowiada różnicom rozwojowym, które datują się z ery trzeciorzędnej. Miodobory z jednej strony, zaś sąsiednie nizko położone równiny Pantalichy i Popław z drugiej są głównym przedmiotem geologicznym w zakresie naszego obszaru.

LITERATURA[1]).

A.

Dawniejsza literatura, zawierająca niektóre wzmianki o obszarze oznaczonym mapami tego zeszytu.

1823. Andrzejowski: Rys botaniczny krain zwiedzonych w podróżach pomiędzy Bohem a Dniestrem, od Zbrucza aż do Czarnego Morza odbytych w latach 1814, 1816, 1818 i 1822. Wilno 1823.
1831. Du Bois de Montpéreux: Conchiologie foss... du plateau Volhyni-Podolien. Berlin 1831. Porów str. 16 i nast.
1832—1834. Lill de Lilienbach: Description du bassin de la Galicie et de la Podolie. Mémoires soc. géol. de France I.
1851. Pol: Północny wschód Europy (por. str. 98).
1852. Kner: Neue Beiträge zur Kenntniss der Kreideversteinerungen von Ostgalizien. Denkschrift. Akad. Wissensch. Wien. Tom III. str. 293—334.
1853. Belke: Bull. Soc. natural. Moscou. (str. 410).
1853. Eichwald: Lethaea Rossica. Stuttgart. 1853. (str. 49 i str. 502 oraz nast.).
1858. H. Witowski: Świat i przemiany skorupy ziemskiej. (I. str. 19).

B.

Nowsza literatura zawierająca wzmianki o poszczególnych miejscowościach obszaru lub też o przyległych mu okolicach.

---

[1]) Publikacye ważniejsze będą przytaczane poniżej podług roku pojawienia się ich. Paleontologicznej literatury w tym spisie nie uwzględniono.

1866. Barbot de Marny: Ergebnisse einer Reise in Galizien, Podolien und Volhynien. Petersburg 1866. (Pisma ces. mineral. Towarzystwa; po rosyjsku). Porów. str. 63, 72, 91, 107 i 108.
Porów także: Verh. k. k. geol. R.-A. Wien 1867. str. 174. (Referat).
Tenże: Über die jüngeren Ablagerungen des südlichen Russlands. Sitzber. Akad. Wissensch. Wien tom 53. str. 339.
1873. Alth: Pomiary wysokości i t. d. Sprawozd. Komisyi fizyogr. tom VII. str. 109—125.
1874. Tenże: Über die palaeozoischen Gebilde Podoliens und deren Versteinerungen. I Abth. Abh. k. k. geol. R.-A. Bd. VII. Heft 1—5.
1875. Olszewski: Zapiski paleontologiczne (część II, dodatek do fauny mikroskopowej cenomanu podolskiego). Sprawozd. Komisyi fizyogr. tom IX. str. 145 i nast.
1875. H. Wolf: Quellgebiet des Sered und Umgebung. Verh. geol. R.-A. str. 222.
1876. Tenże: Das Aufnahmsgebiet in Galizisch-Podolien i t. d. Tamże. str. 175—183.
1877. Alth: Sprawozdanie z podróży na Podole. Sprawozd. Komisyi fizyogr. tom 11. str. 15—19.
1878. Alth i Bieniasz: Sprawozdanie z odbytych w r. 1877 wycieczek i t. d. Sprawozd. Komisyi fizyogr. str. 19—28 (Miodobory).
1880. Dunikowski: Das Gebiet des Strypaflusses. Jahrb. k. k. geol. R.-A. str. 43—68.
1880. Łomnicki: Sprawozdanie z badań geologicznych dokonanych między Gniłą Lipą a Strypą. Kosmos, Lwów, tom V. str. 124 i 171.
1880. Tenże: Streszczenie niemieckie poprzedniej pracy. Jahrb. k. k. geol. R.-A. str. 587—592.
1881. Hilber: Die Stellung der ostgalizischen Gypses itd. Verh. geol. R.-A. str. 123 i nast.
1881. Tenże: Fossilien der Congerien-Stufe von Czortkow, tamże str. 188 i nast.
1881. Józef Bąkowski: Mięczaki zebrane na Podolu na stepie Pantalichy i w Toutrach. Sprawozd. Komisyi fizyogr. tom XV.
1882. V. Hilber: Neue und wenig bekannte Conchylien aus dem ostgalizischen Miocän. Abhandl. k. k. geol. R.-A. Bd VII. Heft 6.
1882. Tietze: Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg. Jahrbuch k. k. geol. Reichs-Anstalt. Bd. 32. Heft 1.
1884—1886. Łomnicki: Słodkowodny utwór trzeciorzędny na Podolu. Kosmos. 1884. oraz Sprawozd. Komisyi fizyogr. 1886. (także w Verh. k. k. geol. R.-A. 1886. nr. 16).
1884. Dunikowski: Geologische Untersuchungen in Russisch-Podolien. Zeitschrift d. Deutschen geol. Gesellschaft. Berlin 1884. str. 41—67. (krócej w Verh. geol. R.-A. 1883 str. 288).
1884. V. Uhlig: Über die geologische Beschaffenheit eines Theiles der ost- und mittelgalizischen Tiefebene. Jahrb. k. k. geol. R.-A. Bd. 34. str. 176 i nast.
1885. Trejdosiewicz: Kilka słów o geologicznej budowie... okolicy Krzemieńca. Pamiętnik Fizyogr. tom V. Warszawa.
1886. Łomnicki: Zapiski geologiczne z wycieczki odbytej w r. 1885 we wschodnio-południowej części galicyjskiego Podola. Sprawozd. Komisyi fizyogr. tom XXI (odbitka).
1887. Sandberger. Verh. geol. R.-A. (str. 45 i nast.).
1889. Szajnocha: Stratygrafia pokładów sylurskich. Sprawozd. Komisyi fizyogr. tom XXXIII 185 i nast. (Referat: Verh. geol. R.-A. 1890. str. 146).
1891. Andrussow: O charakterze i powstaniu fauny sarmackiej (po rosyjsku). Odbitka z czasopisma „Gornyj Żurnał“.

1892. **Szajnocha: Źródła mineralne w Galicyi. Rozpr. Akad. Umiej. Serya II. tom II. (str. 30—140).**
1993. **Teisseyre: Całokształt płyty paleozoicznej Podola galicyjskiego. Kosmos 1893. zeszyt VIII i IX str. 319.**
1894. **Tenże: Ogólne stosunki kształtowe i genetyczne wyżyny wschodnio-galicyjskiej. Sprawozd. Komisyi fizyogr. tom XXIX.**
1894. **Tenże: Paleomorfologia Podola. Wiadomość tymczasowa. tamże str 188 —191.**
1895. **Tenże: Sprawozdanie z badań geologicznych przedsiębranych z ramienia Wydziału krajowego w okolicy Rohatyna. Przemyślan i Bóbrki-Mikołajowa. (Sprawozd. Kom. fizyogr. tom XXX oraz Anzeiger Akad. Wissensch. Krakau. December 1896).**
1895. **A. Michalski: Sur la nature géologique de la chaine de collines de Podolie nommées „Toltry". St. Petersbourg 1895. (Izwiestja geol. komiteta T. XIV. nr. 4. (po rosyjsku z francuskiem streszczeniem).**
1895. **Teisseyre: Kilka uwag krytycznych o morfologii Podola. Kosmos 1895 zeszyt VI.**

C.

Publikacye geologiczne nowsze poświęcone wyłącznie okolicy objętej naszemi mapami.

1874. Dr. S. Zaręczny: O średniem ogniwie warstw cenomańskich w Galicyi wschodniej. Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej tom 8. Kraków 1874. (str. 99—183), z 3 tablicami. Referat w Verh. geol. R.-A. 1875 p. 167.
1874. S. Olszewski: Pogląd na geologią a w szczególności na formacyję miocenniczną wschodniej części Podola galicyjskiego. Tamże. str. 212—252.
1875. Tenże: Kurze Schilderung d. miocänen Schichten des Tarnopoler Kreises und des Zbruczthales in Galizien. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichs-Anstalt. Bd. XXV. 1875. str. 89—96.
1876. Dr. S. Olszewski: Rys geologiczny północno-wschodniej części Podola austryackiego. Sprawozd. Komisyi fizyogr. tom X. 1876. str. 115—170.
1876. H. Wolf: Aus dem Quellgebiete des Strypa- und Seredflusses. Verhandlungen d. k. k. geol. Reichs-Anstalt 1876. str. 290—291.
Tenże: Die Gebiete am Gniezna- und Gniła-Bache und am Zbrucz. Tenże: str. 299 301.
1876. Tenże: Reisebericht aus Galizien. Tamże str. 318—320.
1877. Tenże: Aufnahmen in Oesterreichisch-Podolien. Tamże. 1877. str. 137.
1880. Dr. V. Hilber: Reisebericht aus Ostgalizion. Tamże. 1880. str. 264—266.
1881. Tenże: Vorlage geologischer Karten aus Ostgalizien. Tamże 1881. str. 95-97.
1882. V. Hilber: Geol. Studien in den ostgalizischen Miocän-Gebieten. Jahrb. geol. R.-A. str. 194 i nast.; str. 276—282; str. 311—314.
1884. Teisseyre: O budowie geologicznej okolicy Tarnopola i Zbaraża. Sprawozd. Komisyi fizyogr. t. XVIII. (odbitka).
1884. Tenże: Der podolische Hügelzug der Miodobory als ein sarmatisches Bryozoën-Riff. Jahrbuch k. k. geol. R.-A.
1889. Preisverzeichniss der von der k. k. geol. Reichs-Anstalt geologisch colorirten Kartenblätter w Verh. d. k. k geol. R.-A.
1892. Teisseyre: O węglu brunatnym i poszukiwaniach geol. na Podolu. Sprawozd. Komisyi fizyogr. tom XXVII.

D.

Literatura raf mszywiołowych.

(Dla porównania z Miodoborami).

Sinzow: Geologiczeskoje isledowanie Bessarabii i prilegajusztszej k nej czasti chersońskoj gubernii. — (Materialien zur Geol. Russlands Bd. XI. p. 130—131).
Inostranzeff: Geologia (po rosyjsku). Petersburg 1887. (p. 380).
K. Liebe: Neues Jahrbuch f. Miner., Geol. u. Palaeont. 1852; Zeitschrift. d. D. geol. Gesellschaft 1857; Abhandl. zur Section „Neustadt" der Preusisch-thüringischen geol. Specialkarte 1881. p. także „Section Gera" (Rafa mszywiołowa w Turyngii).
Tenże: Ein Bryozoën-Riff; w „Humboldt", Zeitschrift f. die gesammten Naturwissenschaften. Stuttgart 1883 str. 264.
Dr. L. Ammon: Die Fauna der b r a c k i s c h e n Tertiär-Schichten in Niederbayern. Separatabdr. aus d. Geognost. Jahresheften Kassel 1877. 1 tablica. (Pag. 3: Rafa mszywiołowa mioceńska w Langsambruk-Bachl; Neuburger Wald).
Andrussow: Zur Geologie der Halbinsel Kertsch. Schriften der neurussischen Gesell. der Naturforscher Bd. XI. Heft 2. 1886. (po rosyjsku). Referat: Neues Jahrb. 1887. II. str. 133.
(Wapień mszywiołowy jako utwór podobny rafom; postać wzgórzy składających się z tego wapienia przypomina atole, jednak jestto podobieństwo powierzchowne, jestto raczej zjawisko geotektoniczne).
Tenże: Geotektonika korszawskawo Połostrowa (po rosyjsku). Materialen zur Geol. Russlands herausgegeben von der kais. Mineral. Gesell. Bd. XVI. 1893. str. 69.

KARTOGRAFIA GEOLOGICZNA.

Badania geologiczne, które poprzedziły studyum obecne, były trojakie. W latach 1859—1872 przedsiębrali zdjęcia geologiczne na Podolu, z ramienia c. k. państwowego Zakładu geologicznego w Wiedniu, Stur i Wolf. Nieco później przypadły w g r a n i c e o b s z a r u o b j ę t e g o m a p a m i n i n i e j s z e g o z e s z y t u A t l a s u badania członków Komisyi fizyograficznej, głównie Zaręcznego, a prócz tego Altha, Bieniasza i Olszewskiego. Studya te stratygraficzne ze swej strony były wcześniejsze, aniżeli wtóry z rzędu okres zdjęć podolskich geologicznych (1875—1885), dokonanych w okolicy naszej przez geologów wiedeńskich Wolf'a i Hilber'a. Sporządzone przez Wolf'a i Hilber'a mapy geologiczne są jedyną pracą kartograficzną, którą należy porównać z obecną.

Mapy geologiczne Zakładu wiedeńskiego pojawiły się jako kopie odręczne. Za tło czarne służyła im mapa hipsometryczna w rozmiarze 1:75000. Z a p i s y w a n o j e w k s i ę-

garniach podług cennika zamieszczanego od czasu do czasu w publikacyach rzeczonego Zakładu (N. p. „*Preisverzeichniss d. geol. colorirten Karten*“ etc. Verh. geol. Reichs-Anstalt 1882. p. 186). Mapy te znajdują się u nas obecnie w posiadaniu Wydziału krajowego, Instytutu geologicznego Uniwersytetu Jagielońskiego i osób prywatnych.

Do map tych należą, jako objaśnienia, krótkie zapiski z wycieczek geologicznych Wolf'a (l. c. 1876), oraz obszerne opisy topogeologiczne Hilber'a (l. c. 1882.).

Oprócz tego pojawiły się drukiem wykazy uwidocznionych na tych mapach barwami oznaczeń stratygraficznych (Wolf l. c. 1877, Hilber l. c. 1881.). Po części wystarczają wszystkie te objaśnienia zaledwie do zrekonstruowania sobie wyrażonych na mapach rezultatów stratygraficznych, po części zaś dają one oprócz tego dokładny obraz poczynionych spostrzeżeń miejscowych. W tym ostatnim razie nie pouczają rzeczone publikacye jedynie o kształcie plam i prążków barwnych, który dla oznaczeń miejscowych na mapach obrano.

W chwili obecnej nie mam pod ręką mapy Załoziec sporządzonej przez Hilbera. Jednak autor ten podał szczegółowy opis topogeologiczny okolicy objętej mapą Załoziec (l. c. 1882.). Przystępując do szczegółowego porównania map, pomijam mapę Załoziec.

Mapa Tarnopola.

Na mapie Tarnopola wydzielił Wolf: *Alluvium, Torf, Löss, brauner Lehm, Serpulenkalk, — Nulliporen-führende Kalke, Sande und Sandsteine, — schneeweisse Kreide, Devon (rother Sandstein)*. — Różni się mapa ta od naszej mapy Tarnopola, jak następuje:

A.

Co do zaznaczeń dotyczących działów wodnych między rzekami i wzgórzy wogóle.

1) Obszar zaznaczony jako „*brauner Lehm*“ (pomiędzy Obarzańcami a Dytkowcami) przedstawia się podług naszej mapy jako okolica piasków dyluwialnych (po części lotnych).
Obszar ten ciągnie się podług mapy naszej nieco dalej ($1^1/_2$ km.) na południe, niż podług mapy wiedeńskiej, i nie tak daleko na wschód (około 1 km.), jak podług mapy wiedeńskiej.
Oprócz tego należy do tego obszaru okolica położona po północnej stronie Mszańca, którą mapa wiedeńska wyobraża jako zasięg gliny mamutowej.

2) Prócz rzeczonej gliny („*brauner Lehm*“) mapa wiedeńska żadnych innych utworów dyluwialnych, t. j. piasków, iłów, glin, zaznaczonych na naszej mapie w wielu różnych okolicach, nie podaje.

3) Na mapie wiedeńskiej, w przeciwieństwie do naszej, nie uwidoczniono **żadnych utworów warstwowych piętra sarmackiego**, a z niewarstwowych składników tego piętra zaznaczono tylko wapień serpulowy.

4) Plamy należące do wapienia serpulowego mają na mapie wiedeńskiej granice całkiem schematyzowane i są rozmiarów stosunkowo tak wielkich, że np. wyspa serpulowa przypadająca na Zębową Górę koło Dubowiec mierzyłaby około 2·5 km. szerokości, a 3·5 km. długości. Te wielkie plamy należące do wapienia serpulowego rozprysły się na naszej mapie na bardzo liczne plamki pomniejsze, odpowiadające mniej więcej istotnym warunkom wystąpień na powierzchni.

   Prócz tego występuje wapień serpulowy, podług mapy wiedeńskiej, płatami szerokimi na jaw w różnych miejscach, gdzie podług map naszych utworu tego bądźto na powierzchni nie widać, bądź też wcale go nie ma. Są to miejscowości następujące:

   a) Pomiędzy Seretem a doliną Ihrowicy:
      Wzgórze Okop,
      lasek Chomy.
      płat wapienia serpulowego tuż po zachodniej stronie Dubowego Gaju koło Iwaczowa Górnego,

   b) pomiędzy Seretem a doliną Hnizdeczny:
      7 różnych znaczniejszych plam pomiędzy Ihrowicą a Zębową Górą;
      12 takichże plam przy drogach z Ihrowicy do Dubowiec, ze Steblichy do Dubowiec i z Dubowiec do Tarnopola,
      całe południowe zbocze dolinki przedmieścia Zbarazkiego w Tarnopolu na wschód aż poza ogród miejski oznaczone jest na mapie wiedeńskiej barwą nulliporowych wapieni, piasków i piaskowców, oraz barwą nadległego niby wapienia serpulowego,

   c) pomiędzy Hnizdeczną a Gnieznią:
      kilka różnych plam po wschodniej stronie Kurnik. i po wschodniej jako też północnej stronie Iwaszkowiec.

5) Nie wyobraża natomiast mapa wiedeńska licznych istotnych wystąpień wapienia serpulowego, zaznaczonych na naszej mapie, jakoto:

   a) **żadnych wystąpień w całej okolicy położonej po zachodniej stronie Seretu**[1];

   b) wystąpień pomiędzy Seretem a Gnieznią w Gajach Tarnopolskich;

   c) pomiędzy Hnizdeczną i Gnieznią koło Szlachciniec i na Sielskiej Niwie koło Ochrymowiec;

   d) po wschodniej stronie Gniezny w okolicy Romanówki, Stryjówki, Czernichowiec i Tarasówki, tak że podług mapy wiedeńskiej wapień serpulowy po wschodniej stronie Gniezny występowałby na jaw tylko w najbliższem otoczeniu Załuża i Zbaraża Starego.

6) O podziemnym istotnym zasięgu wapienia serpulowego, oraz o rozprzestrzenieniu miejscowych szutrów pochodzenia sarmackiego mapa wiedeńska żadnych wskazówek nie podaje.

---

[1]) Wyjątek stanowią jedynie Toutry koło Hłuboczka Wielkiego oraz miejscowość Słobódka nad Strypą, z której Wolf zaznaczył (wzdłuż wschodniego boku Strypy) wapień serpulowy. — W toku moich poszukiwań okazało się, że wapienia serpulowego w Słobódce niema, a występuje natomiast całkiem do niego podobny, zbity szary wapień należący do facies erwiliowej piętra śródziemnomorskiego.

B.

Co do zaznaczeń dotyczących dolin rzecznych.

7) **Podług mapy wiedeńskiej występują na zboczach dolin na przestrzeni objętej mapą Tarnopola wyłącznie tylko „piaski, piaskowce i wapienie nulliporowe“, z pominięciem wszelkich innych składników nietylko piętra sarmackiego, ale także śródziemnomorskiego.**

8) **„Piaski, piaskowce i wapienie nulliporowe“ (śródziemnomorskie) zaznaczone są na mapie wiedeńskiej w następujących miejscowościach, w których podług mapy naszej nie występują żadne utwory śródziemnomorskie, ale wyłącznie sarmackie: Nowiki, Stryjówka, Wałachówka, Gaje Tarnopolskie.**

Podobnież oznaczono barwą piętra śródziemnomorskiego wszelkie takie wychodnie, w których, podług naszych map, odsłaniają się zarówno warstwy śródziemnomorskie, jak i sarmackie. Inne wreszcie na naszych mapach uwidocznione wychodnie sarmackie zaliczono na mapie wiedeńskiej do zasięgu gliny mamutowej.

9) **Formacya kredowa występuje podług mapy wiedeńskiej tylko w dolinie Seretu; a zatem nie znano senonu w Nosowcach, Horodyszczach, Neterpińcach, Białogłowach i Nesterowcach, zaś cenomanu w Smykowcach.**

10) Wychodnie dewońskie kończą się podług mapy wiedeńskiej po południowej stronie Smykowiec.

Mapa Trembowli.

Wolf wydziela: *„Alluvium, Torf, Loess, Gypstegel mit Gyps, Nulliporenführende Kalke, Sande und Sandsteine (untere Mediterran-Stufe), schneeweisse Kreide, Devon (rother Sandstein), oberes Silur“.*

Uderzają następujące różnice względem mapy naszej:

1) Brak zaznaczeń pokładów dyluwialnych, prócz gliny mamutowej.

2) Brak wszelkich zaznaczeń, któreby świadczyły o istnieniu piętra sarmackiego.

3) Wszystkie utwory śródziemnomorskie są oznaczone jedną barwą, z wyjątkiem gipsu (*„Gypstegel mit Gyps“*).

Oprócz zapadnięć lejkowatych powierzchni na Pantaliszu nie zaznaczono wcale żadnych innych „lejków“ gipsowych, jakoto na polach Popławami zwanych po wschodniej stronie Gniezny. Podobnież nie uwidoczniono żadnych istotnych wychodni, które do gipsu lub do marglu przegrzebkowego należą, a które są zaznaczone, chociaż nielicznie, na mapach naszych.

4) *„Schneeweisse Kreide“* podług mapy wiedeńskiej występuje w dolinie Strypy (z pominięciem Sokołowa, Sokolnik, Złotnik), a oprócz tego tylko w dolinie Seretu, i to wyłącznie pomiędzy Berezowicą i Łuczką.

Cenomanu nie wyłączono wcale, ale mowa jest o nim w ogłoszonem przez Wolf'a sprawozdaniu (l. c.).

5) Zaznaczenia paleozoiczne pod względem geograficznym bardzo mało różnią się od naszych, zajmują jednak pola ograniczone najczęściej w sposób, jak się rozumie, nieco inny. Są to po części różnice wynikłe

z naszych spostrzeżeń co do prawdziwego zasięgu utworów paleozoicznych z jednej, zaś trzeciorzędu i dyluwium z drugiej strony.

6) Trawertyn zaznaczony jest na tej i na innych naszych mapach wszędzie, gdzie tylko udało się go wykryć. Mapy wiedeńskie nie uwzględniają tego utworu.

7) Mapa nasza podaje, zgodnie z rzeczywistym stanem rzeczy, glinę mamutową także wówczas, gdy na mapie wiedeńskiej są paski barwne syluru, dewonu lub trzeciorzędu. Tak n. p. na mapie wiedeńskiej ciągnie się szeroka smuga barwna oznaczająca sylur i dewon od wzgórza koło Załawia, gdzie zaznaczyłem „wapień ostrygowy ze Załawia“, na północ w kierunku na Zielencze.
W „Lesie Grabinie“ na zachodzie od Łoszniowa ciągnęłyby się podług mapy wiedeńskiej odsłonięcia dewonu na zachód aż prawie po warstwicę 350 m. (Kiełbasowa 366 m.). Całkiem zaś inaczej przedstawia się rzecz podług mapy naszej.
Tak zwana „Głęboka Dolina“, ciągnąca się od Hajworonki ku północy, posiada, podług mapy wiedeńskiej, odsłonięcia kredy, podług obecnej zaś mapy, występuje tam kreda i trzeciorzęd.
Obok Krasówki, po zachodniej stronie Gniezny, gdzie warstwica 300 m. opisuje półkole ucięte w połowie granicą mapy, podaje mapa wiedeńska wzdłuż tej warstwicy tylko trzeciorzęd. Istnieje tam tymczasem wielki kamieniołom w dewonie (największy kamieniołom dyczkowski) i t. d.

Mapa Podwołoczysk.

Na mapie tej wyznaczył Wolf: *Alluvium, Torf, Sand, Löss, Cerithien-führende Sandsteine und Mergel (sarmatische Stufe), Serpulenkalk, Nulliporen-führende Kalke, Sonde und Sandsteine.*

Uzupełnienia tej mapy, o ile je obecnie udało się przeprowadzić, przedstawiają się jak następuje.

1) Obszar piasków dyluwialnych zaznaczony po wschodniej stronie Toków i Koszlak, a zajmujący przestrzeń o długości kilkunastu, zaś szerokości kilku kilometrów, wcale nie istnieje. W ogóle piasków dyluwialnych mapa nasza Podwołoczysk nie podaje wcale, ani z okolic powyższych, ani też z żadnej innej miejscowości.

2) Granice rozprzestrzenienia sarmackich ogniw warstwowych oraz piętra śródziemnomorskiego nie są na mapie wiedeńskiej przedstawione dokładnie.
Szerokie paski pokładów śródziemnomorskich, które na mapie wiedeńskiej biegną po obu stronach doliny Sieniawy i Sieniachówki aż po Musurowce, są teoretyczne. Występują tam tylko sarmackie pokłady, jakkolwiek w bardzo nieznacznych odkrywkach.
W Lubiankach Niższych, z miejscowości, z której zaznaczyłem wapień serpulowy, teoretycznie podano na mapie wiedeńskiej „piaski, piaskowce i wapienie nulliporowe“ (śródziemnomorskie).
Wszelkie wychodnie śródziemnomorskie, które zaznaczyłem w otoczeniu miejscowości Terpiłówka, Klinkowce, Medyń, Worobiówka, figurują na mapie wiedeńskiej jako sarmat.
W dolinie Jacowiec sięgają wychodnie śródziemnomorskie na zachód prawie tak daleko podług mapy wiedeńskiej, jak i podług naszej. Natomiast w dolinie Bogdanówki wybiegają paski barwne piętra śródziemno-

morskiego aż po „folwark Futor", t. j. znacznie dalej na zachód podług mapy wiedeńskiej, aniżeli podług obecnej.

3) Ani piaski i piaskowce sarmackie, ani piaski i piaskowce śródziemnomorskie nie są na mapie wiedeńskiej wyłączone. Kaiserwaldzkie zaś warstwy w tej okolicy zupełnie były podówczas nieznane, o ile że także w ogłoszonych „zapiskach z podróży" wcale o nich Wolf nie wspomina.

4) Mapa wiedeńska nie podaje żadnych wystąpień gipsu.

5) Wapień serpulowy zaznaczony jest w ten sam schematyczny sposób, co na mapie Tarnopola. Wzdłuż Miodoborów zaznaczono go płatami o przeciętnej szerokości 1 km.

6) Wszelkie takie wystąpienia wapienia serpulowego, które nie zarysowują się samoistnie w plastyce powierzchni, pozostały na mapie wiedeńskiej nieuwzględnione. Tu należą wychodnie wapienia serpulowego, po części bardzo oddalone od Miodoborów, a mianowicie: Lubianki Niższe, Hałuszczyńce, Kujdańce, Dobromirka, Jacowce i przedewszystkiem Toki (wieś).

Mapa Skałatu-Grzymałowa.

Skala barw mapy Skałatu-Grzymałowa sporządzonej przez Wolfa zawiera następujące napisy: *Alluvium, Torf, Löss, Berglehm, Cerithien-führende Sandsteine und Mergel (sarmatische Stufe), Serpulenkalk, Gypstegel und Gyps, Nulliporenführende Kalke, Sande und Sandsteine (untere Mediterran-Stufe), schneeweisse Kreide*[1]) *(podolische Kreidebildung), oberes Silur*". Różni się mapa ta od naszej w sposób następujący:

1. Glina mamutowa, jak w ogóle na mapach wiedeńskich, nie jest podzielona na glinę z szutrami pochodzenia sarmackiego i na glinę z szutrami pochodzenia śródziemnomorskiego i sarmackiego.
Skutkiem tego na mapach wiedeńskich nie ujawniają się granice podziemnego rozprzestrzenienia utworów sarmackich rafowych. (Por. poniżej str. 102).

2) Glina odtokowa zajmuje podług mapy wiedeńskiej całe południowe zbocze doliny, w której leżą wsie Peremiłów, Wierzchowce, Kluwińce, oraz oba zbocza doliny ciągnącej się od Howiłowa ku Iwanówce.
Trzeciorzędu, który w dolinie Peremiłowa występuje na jaw, wcale nie zaznaczono.

3) Piasków, żwirów, iłów i glin dyluwialnych (z wyjątkiem gliny odtokowej powyższej) mapa wiedeńska wcale nie wykazuje. To samo tyczy się trawertynu dyluwialnego.

4) Wapień serpulowy wzdłuż Miodoborów zaznaczony jest także i na tej mapie w postaci kilkunastu płatów, których szerokość, jakkolwiek w porównaniu z naszą mapą zbyt znaczna, mimoto jest około pięć razy mniejsza od całej szerokości rafy wałowej pod pokrywą dyluwialną.
Ponieważ płaty te miały oznaczać wychodnie, przeto rozmieszczenie ich

---

[1]) W ogłoszonych przez Wolfa zapiskach mowa jest nie o kredzie piszącej, ale o kredzie zawierającej *Ostrea conica*. Kreda pisząca w okolicy objętej mapą Skałatu-Grzymałowa wcale nie istnieje. W objaśnieniu skali barw zaszła zatem pomyłka.

w stosunku do warstwic jest mylne, o ile że jest ono umiarowe po obu stronach długich a wązkich pól opasanych warstwicą 400 m. Tyczy się to także mapy Podwołoczysk i Tarnopola.

Dla otoczenia n. p. Ostapia, t. j. dla okolicy położonej u stóp zachodniego stoku Miodoborów, mapa wiedeńska podaje sześć wysepek serpulowych o rozmiarach znacznych, na mapie zaś naszej uwidoczniono ich dwadzieścia, przyczem ich rozmiary są znacznie mniejsze, a położenie geograficzne po części całkiem inne, aniżeli na mapie wiedeńskiej.

Podział samego grzbietu Miodoborów na dwa równoległe sobie szeregi wysepek serpulowych, w okolicy pomiędzy Ostapiem a Kałaharówką, wcale nie uwydatnia się na mapie wiedeńskiej.

Niezaznaczone na mapie wiedeńskiej wystąpienia wapienia serpulowego są: Sabarzycha koło Chodaczkowa Małego, Sabaroszczyzna koło Kołodziejowki (siedm różnych wystąpień wapienia serpulowego), Biały Kamień 350 m. (koło Skałatu), liczne pomniejsze wysepki w lesie „Malinnik" (Skałat Stary wschd.), trzy wysepki serpulowe w Ostapskim i Kaczanowskim lesie (Ostapie wschd.); szereg wysepek ciągnących się od Monasterzychy ku Krasnemu, o ile że z nich uwzględniono tylko wapień serpulowy w obrębie wsi Krasne; szereg wysepek serpulowych w Grzymałowskim lesie na zachodzie od Kałaharówki, wszakże z wyjątkiem wzgórza Szotarni; rozliczne wysepki serpulowe w otoczeniu Ostapia (po północnej i południowej stronie wsi); Łukańska góra koło Pajówki; pomniejsze wystąpienia w Bucykach, w Nowosiółce Grzymałowskiej i w Borkach Małych, a mianowicie tuż nad Gniłą i nieco dalej ku wschodowi, — wreszcie pomniejsze wystąpienia w okolicy Rożysk.

5) Wapień bohócki, wchodzący w skład grzbietu Miodoborów, na równi ze serpulowym, a różniący się od niego obfitą domieszką fauny śródziemnomorskiej, lub też miejscami posiadający faunę wyłącznie śródziemnomorską, zaznaczony został po raz pierwszy na mapach naszych (Załoziec, Tarnopola, Podwołoczysk i Skałatu-Grzymałowa), w przeciwieństwie do map wiedeńskich. W sprawozdaniach Wolf'a o tej domieszce fauny śródziemnomorskiej we wapieniach miodoborskich jest wzmianka ogólnikowa, w której nie podano miejscowości innych, prócz Bohótu (Wolf. l. c. 1876. p. 300.), gdzie badał ją także Olszewski. (Porównaj poniżej str. 78 i nast.).

6) Różnice co do zaznaczeń dotyczących sarmackich ogniw warstwowych jakoteż piętra śródziemnomorskiego są następujące (w okolicy położonej na zachód od Miodoborów).

a) W dolinie położonej na zachód od Gniłej wykazuje mapa wiedeńska wychodnie tych warstw z Hleszczawy i z Hawcza (na północ aż po Sorocko), w którychto miejscach występuje, podług mapy naszej, tylko glina mamutowa.

b) W dolinie Gniłej występują podług mapy wiedeńskiej obok Poznanki Hetmańskiej i Poznanki Gniłej, jakoteż w Zarubińcach, wyłącznie warstwy sarmackie, warstw zaś śródziemnomorskich w tych miejscach nie zaznaczono. W pozostałej większej części doliny Gniłej i jej bocznych rozgałęzień, t. j. od Hlibowa aż po Borki Małe, znajdują się, podług mapy wiedeńskiej, wyłącznie wychodnie śródziemnomorskie (nulliporowe), a nie ma natomiast sarmackich.

Podług naszej mapy ciągną się tymczasem wychodnie sarmackie wzdłuż całej doliny Gniłej i wszędzie towarzyszą im wychodnie śródziemnomorskie, z wyjątkiem wsi Poznanki Gniłej, gdzie wynurza się sarmat, a nie występuje na jaw piętro śródziemnomorskie.

c) W dolinie Ostapia (po wschodniej stronie wsi) ma się znajdować, w myśl zaznaczeń wiedeńskich, wychodnia cerytiowych piaskowców

i margli (sarmackich). Mapa jednak nasza wykazuje tylko glinę mamutową.

d) W dolinie ciągnącej się od Okna do Leżanówki występują, podług mapy dawniejszej, tylko warstwy śródziemnomorskie, podług naszej zaś wyłącznie warstwy sarmackie.

7) Po wschodniej stronie Miodoborów widać na mapach, o których mowa, następujące różnice co do zaznaczeń.

a) W zachodniem otoczeniu Kaczanówki niema, podług mapy wiedeńskiej, żadnych odsłonięć warstw śródziemnomorskich. Wychodnie zaś sarmackie istniałyby w tej okolicy tylko w „Głębokiej Dolinie".

b) Z Orzechowca nie wykazuje mapa wiedeńska żadnych utworów prócz gliny mamutowej.

c) W dolinie Iwanówki niema, podług mapy wiedeńskiej, odsłonięć śródziemnomorskich po południowej stronie wsi.

d) W dolinie Turówki niema, podług mapy wiedeńskiej, żadnych wychodni śródziemnomorskich po zachodniej stronie wsi w kierunku na Podkraglak 340 m. i na Bandurówkę 345 m. Występowałyby tam tylko warstwy sarmackie.

e) Z Faszczówki i z Postołówki wykazuje mapa wiedeńska tylko warstwy sarmackie i śródziemnomorskie, z pominięciem kredy, syluru i trawertynu.

f) Pomiędzy Faszczówką a Tarnorudą ciągnie się, podług mapy wiedeńskiej, wzdłuż zachodniego brzegu Zbrucza, smuga sarmackich pokładów warstwowych. W istocie nie widać tam nic prócz gliny mamutowej. Pod nią zaś spodziewać się należy, w podziemiu, zarówno sarmatu, jak i przedewszystkiem piętra śródziemnomorskiego, a może też i kredy.

g) W Łuce Małej występuje, podług mapy wiedeńskiej, gips, którego na naszej mapie nie zaznaczono (por. poniżej str. 60). Kredę wykazuje mapa wiedeńska wyłącznie w Łuce Małej, z pominięciem wszystkich innych wychodni kredy nad Zbruczem.

h) W dolinie wsi Stawki istniałyby, podług mapy wiedeńskiej, tylko wychodnie śródziemnomorskie.

i) Od Mortynkowiec, na Kozinę, Satanów i Wychwatyńce biegnie zachodnim stokiem doliny Zbrucza, podług mapy wiedeńskiej, jedna wielka smuga syluru, prócz którego nie występowałyby w tej części doliny żadne inne pokłady z wyjątkiem gliny mamutowej.

j) Oba zbocza sobie przeciwległe doliny należą, podług mapy wiedeńskiej, do wychodni wyłącznie śródziemnomorskich, które ciągnęłyby się wzdłuż tej doliny na przestrzeni czterech kilometrów.

k) Od Kałaharówki i Wychwatyniec ku zachodowi wybiegają dwie na mapie wiedeńskiej wytyczone smugi syluru, z których jedna wkracza w dolinę ciągnącą się ku Grzymałowskiemu lasowi (po północnej stronie Szotarni 381 m.), a wtóra należy do debry graniczącej od południa z Szotarnią. Podług tego wznosiłby się sylur w dolinie pierwszej (po północnej stronie Szotarni) mniej więcej do wysokości 300 m., zaś w debrze wtórej (po południowej stronie Szotarni) prawie do wysokości 340 m. n. p. m. (Por. poniżej str. 160).

l) Prócz syluru wykazuje mapa wiedeńska w obu powyższych dolinach, obok Szotarni położonych, jedynie piętro śródziemnomorskie. Smugi barwne oznaczające to piętro ciągną się na mapie wiedeńskiej, w kierunku zachodnim, aż po za miejsce, na które na mapie przypada napis „Grzymałowski las". Podług tych zaznaczeń wznosiłyby się w tej okolicy warstwy nulliporowe mniej więcej po

warstwicę 370 m. zaznaczoną na mapie w rozmiarze 1:25000 (Por. poniżej. str. 200).
²) Piasków dyluwialnych nie wykazuje mapa wiedeńska ani nad Zbruczem, ani też nad Gniłą.

Główne wyniki kartograficzne[1]).

Reasumując szczegóły przytoczone, możnaby nadmienić o stosunku map obecnych do dawniejszych, co następuje:

1) Mapy pierwszego zeszytu niniejszego Atlasu, sporządzone przez śp. Bieniasza, podały po raz pierwszy zaznaczenia jury podolskiej i wyższego dewonu. Z wyjątkiem obu tych formacyj udowodniono wiek geologiczny głównych składników stratygraficznych Podola (syluru, dewonu, cenomanu, senonu i trzeciorzędu śródziemnomorskiego jakoteż sarmackiego) jeszcze w czasie, kiedy o zdjęciach kartograficznych na Podolu wcale nie było mowy (Andrzejowski, Alth, Barbot, Eichwald, Pusch, Schmidt, Stur, Wolf, Zaręczny i t. d). Na zastosowaniu tych wyników badań dawniejszych opierają się znacznie późniejsze zaznaczenia geologiczne, zarówno na mapach wiedeńskich Wolf'a i Hilber'a, jak i na naszych. Żadnych formacyj, ani też piąter nowych, t. j. nieznanych przedtem na Podolu, ani mapy tych autorów, ani też mapy obecne nie wykazują.

2) Natomiast ujawniają się mniejszej wagi różnice w pojmowaniu wieku geologicznego pokładów na mapach wiedeńskich oraz na naszych, a mianowicie o tyle, o ile chodzi o rozgraniczenie piętra śródziemnomorskiego (piasków, piaskowców, wapieni zbitych, oraz piętra sarmackiego (piasków, piaskowców i wapieni zbitych, sarmackich), jakoteż dyluwium (piasków).

Piaski i piaskowce śródziemnomorskie Wolf'a podzielone są na mapach naszych na śródziemnomorskie, sarmackie i dyluwialne.

3) Prawie wszystkie wychodnie pokładów, które nie występują nad głównemi rzekami zbadanego obszaru, ale na działach wodnych pomiędzy niemi, poraz pierwszy są uwzględnione na mapach niniejszego zeszytu Atlasu. Wyjątek stanowi w tej mierze wapień serpulowy, który różni się od wszelkich innych pokładów tamtejszych tem, że przedstawia samoistny żywioł orograficzny.

Na mapach dawniejszych znaczono granice pokładów w ten sposób, że uogólniano spostrzeżenia poczynione na ściankach gló-

[1]) Opisane poniżej stosunki co do chorologii i hipsometryi trzeciorzędu wymagałyby osobnych map odkrytych. Pogląd na te stosunki nie wyraża się na mapach obecnych i pomijam go też na tem miejscu.

wnych dolin, stosując je teoretycznie do przeważnej części bocznych jarów.

Wogóle granice geograficzne rozprzestrzenienia pokładów przedstawione na mapach wiedeńskich z jednej, a na naszych z drugiej strony, różnią się coraz to bardziej, w miarę jak postępujemy od pokładów najstarszych do najmłodszych. Wyjątek stanowi w tej mierze znowu tylko wapień serpulowy i czwartorzęd.

Tak n. p. okazało się powyżej, że na mapach Trembowli i Tarnopola całkiem nieuwzględnione są osady warstwowe sarmackie, pomimo że znamionują one połowę wschodnią obszaru trembowelskiego, zaś cały obszar tarnopolski. Na mapie Tarnopola zaznaczył Wolf tylko niewarstwowy utwór sarmacki, t. j. wapień serpulowy.

Oprócz kilku wysepek wapienia serpulowego i piaskowca sarmackiego w otoczeniu Podkamienia, nie oznaczył Hilber na mapie Założiec żadnych innych równoważników, względnie zaś miejscowości sarmackich.

Wogóle wychodnie trzeciorzędu sarmackiego i górnych warstew piętra śródziemnomorskiego (ławica ostrygowo-przegrzebkowa górna) w przeważnej części zaznaczone są po raz pierwszy na mapach naszych i stanowią punkt ciężkości naszych map w przeciwieństwie do dawniejszych.

4) Wolf obrał warstwicę 360 m. za dolną granicę rozprzestrzenienia pionowego wapienia serpulowego w okolicy objętej mapą Tarnopola (l. c. 1876). W rzeczywistości w tej okolicy dolna granica utworu serpulowego przypada w poszczególnych miejscach na bardzo różne poziomy hipsometryczne, począwszy już od 300 aż prawie do 400 m. (Por. poniżej str. 184—194).

Najczęściej rozmiar mapy 1:75000, o ile chodzi o Podole, wcale nie wystarcza, aby uwzględnić spostrzeżenia co do pionowego rozwoju pokładów. Celem częściowego przynajmniej spożytkowania poczynionych przeze mnie spostrzeżeń tego rodzaju należało na mapach przystosować projekcye wychodni względnie dosyć ściśle do istotnego obrazu znachodzenia się górutworów.

Prążkowe obrąbienie dolin barwami na mapie mojej w rozmiarze 1:75000 powiększyło się wzdłuż i wszerz, wprawdzie dosyć znacznie w porównaniu ze sporządzoną przeze mnie (po części, a po części ołówkami naszkicowaną podczas pobytu na miejscu) mapą geologiczną w rozmiarze 1:25000. Mimoto w całości wypadło prążkowanie rzeczone mniej przesadnie, niż na mapach dawniejszych.

Plamy oznaczające wrosłe skały rafowe na naszych mapach rozprysły się, jak to już powyżej nadmieniłem, na liczne plamki zbliżone do istotnego sposobu znachodzenia się tego utworu.

Jednocześnie wydawało się potrzebnem osobno zaznaczyć przypuszczalne granice podziemnego rozprzestrzenienia najmłodszych glinę mamutową podścielających pokładów, t. j. sarmackich. Podziemne granice sarmatu są w rzeczywistości jeszcze nieco szersze, aniżeli granice, w których na mapie zaznaczyłem glinę mamutową z szutrami pochodzenia wyłącznie sarmackiego a bez domieszek żwirowych pochodzenia śródziemnomorskiego. (Por. poniżej str. 102, 139 i t. d.).

Pod tym względem mapy nasze zbliżają się do map po trzeciorzęd odkrytych, łącząc jednak w sobie nadmienione wymagania co do przybliżonego przedstawienia prawdziwych granic wychodni.

Na podstawie powyższego uważam za stosowne upewnić szan. czytelnika mniej obeznanego z przedmiotem, lub któryby nie miał czasu bliżej zapoznać się z niniejszą publikacyą, że mapy obecne nie są bynajmniej kompilacyjne i nie opierają się w żadnym kierunku na szczegółach zaznaczonych na mapach dawniejszych. Są one raczej wyłącznie owocem własnych moich spostrzeżeń przeprowadzonych na miejscu, a zgadzają się z wcześniejszemi mapami wiedeńskiemi o tyle, o ile polegają na spostrzeżeniach samodzielnie ponowionych, w przeciwieństwie do innych nowych jeszcze spostrzeżeń. Jeżeli, podobnie jak przedtem mapy wiedeńskie, mapy nasze przyczynią się w przyszłości, choć wówczas w może innym kierunku, do dalszego rozwoju wiedzy, cel ich będzie osiągnięty.

RYS STRATYGRAFICZNY.

Formacye paleo- i mesozoiczne.

W oznaczeniach formacyi paleozoicznych stosuje się sporządzona mapa do podziału pokładów paleozoicznych na sylur i dewon „podług najwyższej w szeregu tych pokładów występującej warstewki z małżami" (Alth, Wolf i inni [1]). Cały paleozoiczny strop tej warstewki uważam za dewon.

[1]) Na przykład Wolf: l. c. 1876. str. 319.

Sylur.

Formacya ta zastąpiona jest w okolicy objętej mapami niniejszego zeszytu Atlasu dwoma ogniwami różnego wieku geologicznego, które są następujące.

I. Warstwy ze Skały.

Są to wapienie bitumiczne, zbite, wpół krystaliczne, czarne lub ciemno szare, po zwietrzeniu zielonawe, z bardzo licznymi koralami i innemi skamieniałościami (*Cyathophyllum*, *Syringopora serpens* E. H., *Favosites Forbesi* E. H., *Euomphalus cf. funatus* Sow., *Orthoceras*, *Rhynchonella*, liliowce i t. d.). Zazwyczaj tworzą wapienie te ławice do 1 m. grube, a miejscami przechodzą one w cienkowarstwowy wapień bulwiasty (Kozina). Naprzemianlegle z wapieniami, lub też wstropie ich występują łupki marglowe, zielonawo-szare, po zwietrzeniu żółtawe (Kokoszyńce), które miejscami zawierają liczne ramionopławy (*Spirifer*, *Lingula*).

W Kozinie pojawiają się wśród tego szeregu warstw także wkłady soczewkowate zielonawo-żółtawego iłu o miąższości 2 dm. do 3 m., mogącego mieć w przemyśle garncarskim ważne zastosowanie. W poziomym kierunku jednak przechodzi ten utwór w łupek. Dla odbudowy jego założono w Kozinie swego czasu chodnik przy drodze do Kokoszyniec.

Odsłonięcia warstw skałeckich, dołujących pod kredą lub pod trzeciorzędem, znamionują południowo wschodnią połać zbadanego obszaru. Ciągną się one wzdłuż doliny Zbrucza, na północ aż po Faszczówkę[1], gdzie wznoszą się ponad poziom doliny zaledwie na 3 m. (na płd. od wsi). Tuż powyżej tego miejsca zanurza się formacya sylurska pod dno Zbrucza.

Warstwy ze Skały stanowią, jak wiadomo, najniższe ogniwo syluru w Galicyi. Oba bezpośrednio po niem młodsze ogniwa sylurskie, t. j. warstwy borszczowskie i czortkowskie nie pojawiają się w granicach naszego obszaru, z wyjątkiem Kozówki i Boryczówki, gdzie występowanie warstew czortkowskich pod zagłębieniem dolin zaznacza się w istniejących odsłonięciach niezbyt wyraźnie.

[1] We Faszczówce i Łuce Małej odsłoniły się tylko wierzchnie łupki.

2. Warstwy przejściowe.

Warstwy z Iwania *p. parte* [1]).

Do ogniwa tego zaliczamy najmłodsze utwory sylurskie graniczące ku górze z dewonem, jakoto ilaste łupki pstre, czerwonawe lub zielonawe, miejscami piaszczyste. Zawierają one naprzemianległe cienkie warstewki twardego, szarego, wpółkrystalicznego wapienia, o licznych skamieniałościach. Najobficiej znachodzą się w tym wapieniu małżoraczki *(Leperditia tyraica* Schmidt, *Primitia*, *Tentaculites)*. Oprócz tego występują w naszych warstwach przejściowych niezbyt miąższe wtrącenia piaskowca.

Warstwy przejściowe znane są w południowej połaci okolicy objętej mapą Trembowli. Słobódka Strussowska i Kozówka oznaczają najdalej na północy położone wystąpienia tego utworu. Górna granica syluru odsłania się w Załawiu, w Kozówce i w Boryczówce.

W różnych punktach, gdzie wyraźnych odsłonięć warstew przejściowych obecnie niema, rozsiały się w otoczeniu ścianek dewońskich luźne płytki powyższego wapienia z małżoraczkami (Słobódka Strussowska nad Seretem, Plebanówka, Kozówka, Boryczówka i t. d). Sposób znachodzenia się tych płytek wapiennych jest tego rodzaju, że można podług tego wygodnie na mapie znaczyć sylur, ale wówczas także i w innych miejscowościach należy zaliczyć cały szereg warstw aż po najwyższą warstewkę z małżoraczkami jeszcze do syluru. Powolne przejścia pomiędzy sylurem a dewonem wykluczają, aby można na mapach konsekwentnie przeprowadzić jakikolwiek inny podział tych formacyj, prócz powyższego.

Dewon.

Dewon występuje w granicach zbadanej okolicy w dwóch różnych odmianach petrograficznych, które może mogłyby mieć znaczenie w stratygrafii. Są one następujące:

A) Nad Seretem i Gniezną panują zielonawe, po części grubo-ławicowe (1 m.), a po części cienko-warstwowe piaskowce,

---

[1]) Alth: Palaeoz. Gebilde Podoliens str. 18. — Atlas geol. Galicyi zeszyt I. str. 23.
Szajnocha: Stratygr. pokł. sylur. Sprawozd. Komisyi fizyogr. 1889. str. 191.

naprzemianległe z łupkami ilastymi tej samej barwy. Dopiero poniżej tego ogniwa warstw o barwie zielonawej widzimy na tamtejszych ściankach dolinowych warstwy ciemnoczerwonych, po części gruboławicowych piaskowców i takichże iłołupków (Myszkowice, Warwaryńce, Krzywki, Trembowla).

B) W okolicy Złotnik nad Strypą pojawia się piaskowiec dewoński twardy, o lepiszczu krzemionkowem, barwy białawej, nie zawierający wcale pokładów łupkowych, a uławicony częstokroć naprzemian w grubsze (1—2 dm.) i cieńsze (1—2 cm.) warstwy. W piaskowcu tym znajdują się małe soczewkowate okruchy zielonawego iłołupku dewońskiego. W dolinie Seretu i Gniezny ma piaskowiec, o którym mowa, stosunkowo małe rozprzestrzenienie i szczupłą miąższość, znamionuje zaś sam strop naszej formacyi. (Warwaryńce, Krzywki i t. d.).

Wspólne znamiona wszelkich naszych dewońskich pokładów są: Brak zupełny skamieniałości, prócz — nielicznych w okolicy zbadanej — śladów tarcz rybich (*Cephalaspidae*) o charakterystycznem prążkowaniu i strukturze [1]) pozwalającej nawet drobne ułamki tarcz z łatwością rozpoznać (Bucniów, Borki Wielkie, Warwaryńce, Strussów) [2]), niezmierna ilość łyszczyku na powierzchni warstew piaskowcowych i łupkowych i wreszcie brak ziarnek glaukonitu w przeciwieństwie do podobnych, z przeławicenia dewonu powstałych piaskowców cenomańskich nad Gnieznią.

Poprzeczne łupkowanie pod kątem 15° do poziomu okazuje w Bucniowie gruba (0·5 m.) warstwa piaskowca dewońskiego, wtrącona pomiędzy takież warstwy n i e ł u p k o w a n e [3]).

Sam strop dewonu oznacza zazwyczaj warstewka zielonawego tłustego iłu, który tworzy zarazem wtrącenia pomiędzy najwyższymi słojami piaskowca dewońskiego. Ił ten stanowi poziom źródeł tryszczących na dewonie w Sadach koło Trembowli, Wolicy, Słobódce Strussowskiej, Metnicy, Suszczynie i t. d.

Ścianki dewonu do 30 m. wysokie obrębiają doliny Strypy, Seretu i Gniezny w okolicy objętej mapą Trembowli. W okolicy Tarnopola występuje dewon na jaw tylko w otoczeniu Borek Wielkich nad Gnieznią. Po raz ostatni wynurzają się łupki de-

---

[1]) Porównać należy pracę Alth'a o tarczach z r. *Scaphaspis* i *Pteraspis* w Rozprawach Wydz. matem.-przyr. Akad. Umiej. tom XI. 1884.

Por. także:

Structure of the American *Pteraspidae* by Claypole. Quart. Journal. t. 48. 1892. str. 542 i nast.; str. 548.

Spostrzeżenia Alth'a co do d o p e ł n i c z e g o położenia skorup pewnych gatunków *Scaphaspis* względem odpowiednich gatunków *Pteraspis* i *Cyathaspis* stwierdzili w zupełności różni autorowie.

[2]) Por. także: Zaręczny l. c. 1874 str. 22; Alth l. c. 1878.

[3]) Alth opisuje to zjawisko z Luki koło Zaleszczyk (l. c. 1874 str. 22).

wońskie jeszcze o milę dalej ku północy, w Smykowcach w dolinie Hnizdeczny, dopływu Gniezny. Luźne odłamy skał dewońskich, które się rozsiały w dolinie Hnizdeczny, przy drodze ze Smykowiec na Połczok do Rusianówki, pochodzą ze złoża szutrowego wtrąconego w tej okolicy, tu i ówdzie, pomiędzy piaski śródziemnomorskie lub też dyluwialne.

Kreda górna.

Rozwinęła się ona w naszym terenie w postaci kilku pięter i ogniw różnowiekowych, z których oba najstarsze należą do cenomanu i różnią się pomiędzy sobą co do geograficznego rozmieszczenia.

1. Cenoman nad Zbruczem

reprezentują warstwy oznaczone gatunkiem *Exogyra conica* (kreda chlorytowa). Są to kwarcyty, piaskowce, piaski zielonawe, oraz zlepieńce i żwirowiska krzemienne o nielicznych skamieniałościach. Wśród ostatnich przeważają znamionujące ostrygi. Miąższość tego utworu dochodzi na naszem terytoryum zaledwie kilku metrów. Występuje on w postaci odosobnionych wysepek na granicy pomiędzy sylurem a trzeciorzędem (mapa Skałatu-Grzymałowa). Zdradza zaś rozwój potężny dopiero w części Podola od południa do naszego obszaru przyległej, ciągnącej się ku dolinie Dniestru.

2. Cenoman nad Strypą i Seretem

należy do warstew oznaczonych gatunkiem *Schloenbachia varians* Sow. Utwór ten, znany z tej okolicy z cennej monografii Zaręcznego, przedstawia się jako margiel glaukonitowy, miękki, piaszczysty, białawy, o miąższości 2—4 m. Jest on ostro względem dewonu odgraniczony, przyczem przechodzi poniekąd od spodu w zlepieniec otoczaków jaspisowych, jakto już zauważył Wolf (l. c. 1876 str. 319). Stropowa warstwa marglu (około 0·5 m.) jest zazwyczaj twarda, o przełamie muszlowym, barwy niebieskawo-szarej (Warwaryńce, Wola Mazowiecka). Jak wszędzie, tak też i w tej okolicy zawiera margiel nasz liczne drobne i zawsze zaokrąglone oraz wygładzone ułamki czarnego rogowca, a oprócz tego buły pirytowe o złożeniu promienistem. Nie brak też w tym utworze krawędzistych odłamów piaskowca dewońskiego.

Margiel glaukonitowy posiada bogatą faunę. Z opisanych przez Zaręcznego skamieniałości zasługują na uwagę przede-

wszystkiem: kręgi i zęby żarłaczy, belemnity, łodziki, z ammonitów głównie bardzo liczne okazy gatunku *Schloenbachia varians* Sow., dalej liczne ślimaki, małże i ramionopławy, jak np. *Avellana cassis* d'Orb, *Solarium Kneri* Zaręczny, *Dentalium medium* Sow., *Arca Mailleana* d'Orb., *Pecten asper* Lam., *Terebratula semig'obosa* Sow., *Terebratella Beaumonti* d'Arch.. *Rhynchonella Grasiana* d'Orb., wreszcie bardzo rzadkie jeżowce i korale, mnóstwo gąbek, mszywiołów i otwornic, itd. Zaręczny słusznie kładzie nacisk na podobieństwo tej fauny względem kredy tufowej francuskiej [1]). Przeważnie zachowały się przytoczone skamieniałości bez skorup, jako ośrodki skrzemieniałe lub zamienione w fosforan wapniowy a o powierzchni gładkiej i lśniącej. Zaręczny podaje z Czartoryi przeszło 50, z Warwaryniec przeszło 40 gatunków i oprócz tego różne gatunki z Nałuża. Inne wystąpienia marglu o licznych skamieniałościach są: Złotniki, Bucniów, Wola Mazowiecka, Smykowce i t. d.

W całej tej okolicy nigdzie nie znachodziłem gatunku *Acanthoceras rothomagense*. Jestto tymczasem jedna z nielicznych geologicznie krótkotrwałych form, które wskazują na młodszy, górny poziom cenomański. Warstwy oznaczone gatunkiem *Acanthoceras rothomagense* występują albo dopiero po południowej stronie zbadanego obszaru, albo też nie posiadają w granicach jego skamieniałości. Podobnie podług Zaręcznego górny cenoman odnosi się „prawdopodobnie tylko do warstw nad Strypą (Przewłoka) i Koropcem rozległych".

Margiel oznaczony gatunkiem *Schlönbachia varians* występuje w dolinie Strypy dopiero w stronie południowej począwszy od Siemikowiec. W jarze Seretu wyklinia się on wszędzie po południowej stronie Strussowa, począwszy od Słobódki Strussowskiej. W samej Słobódce Strussowskiej (przy drodze do Mogielnicy) zachowała się jeszcze warstewka cenomańska o licznych skamieniałościach o miąższości zaledwie 1. dm. [2]). Występuje ona pomiędzy łupkiem dewońskim i trzeciorzędem, a ku dołowi przechodzi w piasek. Tuż opodal, w Darachowie, legł trzeciorzęd bezpośrednio na dewonie, podobnie jak w Ostrowczyku, Zaścinoczu, Załawiu, Trembowli i t. d.

Poza powyższym obszarem cenomanu, objętym mapą Trembowli, występuje ten utwór jedynie w Smykowcach (Tarnopol płd.-wsch.). Przypierające do tamtejszego cenomanu łupki dewońskie tworzą wzgórze na powierzchni dewońskiej, która tuż opodal od tego miejsca przedstawia zagłębienie wypełnione cenomanem.

---

[1]) O charakterze tej fauny cenomańskiej wspomina także Szajnocha (Verhandl. geol. Reichs-Anstalt 1890 p. 87 i nast.) oraz później ponownie Zaręczny (Atlas geol. Galicyi zeszyt III. str. 183. Uwaga 2.).

[2]) Olszewski (l. c. 1876. str. 150) nadmienia prawdopodobnie z innej odkrywki w „Słobódce"(?) „pięknie wykształcone warstwy cenomańskie".

3. Cenoman nad Gniezną.

W okolicy Baworowa i Grabowca przybiera cenoman znamiona piaskowca twardego, drobnoziarnistego, w którym zrzadka rozsiały się ziarnka glaukonitu. Na pierwszy rzut oka utwór ten całkiem jest podobny do spągowego piaskowca dewońskiego. Zawiera on jednak ślady znamionujących skamieniałości, jakoto ułamki inoceramów, kolce jeżowców i t. d. Miąższość tego utworu wynosi 5 - 6 m.

W poziomym kierunku przechodzi piaskowiec nasz w margiel glaukonitowy piaszczysty, który także posiada skamieniałości cenomańskie, a okazuje w Baworowie miąższość około 5 m. (debra po południowej stronie cerkwi).

Wogóle występują nad Gniezną tylko pomniejsze, oddzielne płaty cenomańskie. Brak bowiem cenomanu pomiędzy dewonem a trzeciorzędem udało się stwierdzić w Borkach Wielkich w Toustoługu, Białoskórce, Skomorochach, Proszowie, Zastawiu i Krowince.

4. Kreda biała pisząca [1]).

W granicach zbadanego obszaru rozwinęła się kreda ta jako margiel miękki, łagodny, piszący, o barwie częstokroć niemal śnieżno-białej (Sosnowy Garb, Iwaczów Dolny), albo też jako nieco twardszy marglisty wapień, który okazuje przełam muszlowy, a po wyschnięciu pod młotem dzwoni (Petryków koło Tarnopola, Nesterowce). Kreda ta zawiera miejscami tylko liczne buły krzemienne (Hajworonka, Petryków itd.). Nie jawią się krzemienie ani tak daleco stale, jak w „kredzie białej z krzemieniami“ opisanej przez Alth'a i Bieniasza z południowego Podola opolskiego w pierwszym zeszycie Atlasu (str. 61), ani też nie idą one w parze z typowem wejrzeniem opolskiej „kredy z krzemieniami“.

Warstwowanie naszej kredy jest wogóle niewyraźne, lub całkiem niewidoczne. Jednak pewien stropowy jej pokład, dołujący pod trzeciorzędem, okazuje poniekąd warstwowanie cieńkopłytowe (Popowce).

Skamieniałości należą w kredzie naszej okolicy do rzadkości. Najczęściej znachodzić można łuski i zęby rybie, a przedewszyst-

---

[1]) Zbiory skamieniałości z tego utworu pochodzących odstąpiłem w r. 1894. p. Prof. Szajnosze w Krakowie, który zamierza takowy spożytkować w publikacyi o kredzie całego Podola galicyjskiego. Tymczasowo porównać można: W. Laskarew; Izwiestja geol. Komiteta. 1897. t. XVI. nr. 6—7. str. 266. (Wołyń).

kiem inoceramy *(I. Cuvieri)* i ostrygi. Inoceramy jawią się licznie w Wiśniowczyku, Hajworonce i Denysowie nad Strypą, oraz w Nesterowcach, Neterpińcach, Pleszkowcach, Reniowie i Wertełce — t. j. w części okolicy zbadanej położonej po zachodniej stronie Tarnopola, a ku północy ciągnącej się po Założce.

Kreda z inoceramami

oznacza w miejscowościach przytoczonych niewątpliwie pewien poziom, albo co do swej facies, albo też co do wieku geologicznego, pośredni pomiędzy kredą w Złoczowskiem, a grubolawicową kredą białą, o której zaraz będzie mowa. Kreda w Złoczowskiem petrograficznie do powyższej kredy z inoceramami podobna, znamionuje się całkiem sporadycznem i wyjątkowem występowaniem krzemieni a łączy się przytem przejściami z typową s z a r ą kredą lwowską. Ta ostatnia, jak wiadomo, zupełnie krzemieni nie posiada i już z wejrzenia petrograficznego całkiem jest odrębna w porównaniu z kredą z inoceramami.

Gruboławicowa kreda biała.

Jestto tymczasowa nazwa, którą oznaczyć wypada pewien pokład graniczny pomiędzy cenomanem a powyższą kredą białą piszącą. Kreda gruboławicowa występuje w naszym terenie wszędzie, gdzie zachował się zarówno cenoman, jak i strop jego kredowo-trzeciorzędny (Mapa Trembowli). C e n o m a n ł ą c z y s i ę z a w s z e b a r d z o p o w o l n e m i p r z e j ś c i a m i p e t r o g r a f i c z n e m i z k r e d ą g r u b o ł a w i c o w ą, która ze swej strony niczem się nie różni od kredy piszącej, jak tylko doskonałem warstwowaniem i brakiem zupełnym krzemieni, oraz skamieniałości.

Kreda gruboławicowa, śnieżno-biała w Nałużu, Warwaryńcach, Ruzdwianach, Bernadówce, w Bucniowie[1]), w Ostrowie[2]) i t. d., dochodzi miąższości zaledwie kilkumetrowej.

Co się tyczy rozprzestrzenienia geograficznego pokładów kredowych młodszych od cenomanu, to wschodnią ich granicę stanowi dolina Seretu na przestrzeni od Załoziec aż po Strussów. Poniżej Strussowa nie ma nigdzie kredy białej wogóle —

---

[1]) Zachodni stok doliny Seretu, przy drodze do Proszowy.
[2]) Zachodni bok doliny Seretu, przy ścieżce do Berezowicy Wielkiej.

ani w dolinie Seretu, ani też nie jawi się ona nad Gnieznąj, Hnizdeczną i Zbruczem. Pobobnież nie znachodzi się kreda gruboławicowa w Woli Mazowieckiej koło Mikuliniec, pomimo że w innych poblizkich miejscach nad Seretem utwór ten występuje. Poza dorzeczem Strypy i Seretu występuje senon jedynie w północnym zakątku zbadanej okolicy nad rzeką Ikwą.

Wysokość ścianek senońskich dosięga nad Seretem koło Załoziec i Tarnopola 20—30 m. Podobnie w całej okolicy, gdzie cenoman nie występuje na jaw, t. j. po części nad Strypą z jednej, zaś nad Ikwą z drugiej strony.

U kresowych wystąpień kredy białej, t. j. w sąsiedztwie wychodni cenomańskich, nie przekracza jednak jej miąższość 5—8 m., przyczem wrosłe jej pokłady ustępują zbyt często miejsca zwałom gruzów kredowych (Nałuże), w skład których wchodzą miejscami także i odłamy dołującego pod nimi cenomanu (Mikulińce płn., parów po wschodniej stronie doliny Seretu).

Okruchy czarnych kredowych krzemieni, wraz z odłamami piaskowca dewońskiego, bywają wtrącone w spągowe złoża trzeciorzędne (Krowinka, Słobódka, Bucniów). Luźne krzemienie senońskie rozsiały się częstokroć w otoczeniu wychodni „kredy gruboławicowej", która krzemieni nie zawiera. Wówczas kreda gruboławicowa stropu typowo-senońskiego obecnie już nie posiada (Warwaryńce) [1]).

Trzeciorzęd.

Piętro śródziemnomorskie.

Obszar zbadany wraz z pewną częścią przyległych mu okolic znamionuje się stałym do pewnego stopnia porządkiem co do pionowego następstwa kilku różnych ławic śródziemnomorskich, które mają znaczenie odrębnych facies.

Oprócz ławic dołowo piaskowej i nulliporowej, już dawniej opisanych z okolicy, o której mowa, istnieją w tej części Podola ławica erwiliowa, ostrygowa podlitotamniowa, ostrygowa nadlitotamniowa i wreszcie margiel kaiserwaldzki oraz przegrzeb-

[1]) Wolf nadmienia (l. c. 1876 str. 319), że kreda biała z krzemieniami, górująca nad cenomanem, zawiera w Bernadówce i w Warwaryńcach liczne krzemienie. Podług moich spostrzeżeń nie zawiera kreda rzeczona krzemieni wcale ani w przytoczonych miejscowościach, ani też w Nałużu (koło browaru). Krzemienie pojawiają się natomiast w najniższych warstwach trzeciorzędnych, i pochodzą ze spławionej „kredy białej z krzemieniami", która w przytoczonych miejscowościach nie zachowała się.

kowy, z których ten ostatni znany był przedtem z niektórych miejscowości nad Gniłą. Porządek oraz połączenia ławic, przeprowadzone wśród szeregu warstw oznaczonych na naszych mapach, unaocznić można, jak następuje:

Następstwo pionowe ławic (od dołu do góry)	Połączenia lub wyróżnienia przeprowadzone w szeregu warstw uwidocznionych na mapach
1. Ławica piasków i piaskowców dolna, czyli węglonośna. 2. Ławica erwiliowa.	Warstwy pod litotamniami leżące
3. Ławica miliolitowa, czyli litotamniowa dolna, oraz pomniejsze ławy ostrygowo- przegrzebkowe dolne. 4. Ławica litotamniowa górna.	*a)* Warstwy litotamniowe. *b)* Gips, o ile on do szeregu warstw tych należy.
6. Ławica ostrygowo-przegrzebkowa górna. Po części są to piaski i piaskowce „górne“, w przeciwieństwie do powyższych „dolnych“.	α) Gips, o ile on ławice tę równoważy. β) Margle przegrzebkowe. γ) Wapienie skorupkowe z ostrygami oznaczone gat. *Pecten scissus*, oraz piaski i piaskowce kwarcowe z *Pecten scissus*.

Nie podobna było na mapach w rozmiarze 1:75000 zaznaczyć wszystkich powyższych ławic. Na odwrót zaś względy praktyczne wymagały, aby osobno barwami uwidocznić także niektóre składniki ławic poszczególnych, jak gips, margiel przegrzebkowy i t. p.

Warstwy podlitotamniowe i litotamniowe.

Ławica węglonośna.

Najpotężniejszym składnikiem tej ławicy są piaski i piaskowce. Podrzędne znaczenie mają wtrącone warstewki wapieni

zbitych, iłów i iłołupków, które tu i ówdzie zawierają burowęgiel, oraz wtrącenia margli, miejscami o skamieniałościach słodkowodnych. Miąższość ławicy wynosi 5—8 m.

Co do **następstwa pionowego** warstw wchodzących w skład ławicy węglonośnej sprawdza się w okolicy zbadanej,

1. że wtrącenia słodkowodne, oraz soczewki burowęgla należą zawsze do piasków wśród naszej ławicy dołujących.

2. Z pośród naprzemianległych piasków białych i żółtych przeważają wtóre w stropowej części ławicy węglonośnej i stanowią przejście do ławicy erwiliowej. Daleko jeszcze poza granicami obszaru zbadanego można widzieć piaski żółte w stropie białych, a nie przeciwnie (Kociubińczyki, mapa Borszczowa).

3. Dopiero najwyższe warstwy piasków i piaskowców żółtawych, częstokroć przed zwietrzeniem szarych, zawierają międzywarstewki zbitego wapienia. Objaśnia się to tem, że następująca ku górze ławica erwiliowa przeważnie składa się z wapienia zbitego.

4. Na karb stopniowych przejść petrograficznych pomiędzy obu rzeczonemi ławicami kłaść należy także fakt, że w granicach zbadanego obszaru piaskowiec jawi się głównie w stropowej części ławicy węglonośnej, a nie leży nigdzie w spągu piasków, bezpośrednio na kredzie.

5. Wogóle sposób następstwa warstw naszej ławicy świadczy jedynie o rozwoju powolnym i stopniowym i niema on głębszego znaczenia w stratygrafii.

Oprócz pionowego następstwa uwagi godne są także **miejscowe odcienia co do rozwoju naszej ławicy.**

W obrębie podłoża kredowo-senońskiego, nad górnym Seretem, przedstawia się mianowicie szereg warstw ławicy węglonośnej dołującej pod warstwami litotamniowemi lub erwiliowemi, jak następuje (o d d o ł u d o g ó r y):

M a ł a s z o w c e (wschodni bok doliny Seretu, po płd. stronie wsi).

1. Kreda.
2. Biały piasek; ziarnka w wapiennej powłoce; bez skamieniałości (3 m.).
3. Szary margiel z licznemi ziarnkami kwarcu, bez skamieniałości. (Kilka cm. lub dm.).
4. Żółty, bardziej gruboziarnisty piasek kwarcowy, z licznemi ziarnkami wapiennemi, cienkowarstwowy. Skamieniałości źle zachowane, głównie *Certhium deforme* Eichw.
5. Wapień grubolitotamniowy.
6. Wapień drobnolitotamniowy.

Kurowce.

1. Białe piaski z podrzędnemi wtrąceniami piaskowca, bez skamieniałości.

2. Żółte piaski bez skamieniałości.

3. Szary twardy piaskowiec, po zwietrzeniu ochrowo-żółty; zawierający odłamy i okruchy zbitego wapienia, oraz niezbyt liczne skamieniałości: *Cardium* cf. *Baranovense* Hilb., *Lucina sp.*, *Rissoa sp.*

4. Wapień grubolitotamniowy, około 40 cm.

5. Wapień drobnolitotamniowy.

6. Glina mamutowa.

Czystyłów.

1. Naprzemianległe piaski białe i żółte, bez okruchów wapiennych, bez skamieniałości, 6—8 m.

2. Podobny pokład gliniasto piaszczysty, 1—2 m.

3. Warstewka białego, miękkiego, rozsypliwego piaskowca, drobnoziarnistego.

4. Warstewka podobnego, ale twardego piaskowca płytowego, także bez skamieniałości (1—2 dm.).

5. Ławica piaskowca kwarcowego o jeszcze obfitszem lepiszczu wapiennem, nawpół ikrowcowego, 2—3 dm.

6. Gruboziarnisty piasek z erwiliami i z otoczakami marglu kredowego, oraz z krawędzistymi ułamkami powyższego piaskowca (nr. 5). 1 dm.

7. Wapień erwiliowy, 3—4 dm. (tuż poniżej poziomu 320 m. wys. n. p. m. [1]).

8. Warstewka gruboziarnistego piasku, 0·5 dm.

9. Wapień grubolitotamniowy.

Zarudzie (przedmieście w Tarnopolu).

1. Piaski drobnoziarniste, z cienkiemi gruboziarnistemi wtrąceniami. Przeważnie w tych wtrąceniach znajdują się zwietrzałe, za dotknięciem rozpadające się ostrygi, otoczaki marglu senońskiego oraz liczne senońskie krzemienie. Spąg tworzy senon. — Około 3 m.

2. Warstwa ze skamieniałościami słodkowodnemi (*Limnaea*, *Planorbis*).

Jestto marglowy, piaszczysty wapień, twardy, środkiem warstwy skrzemieniały, spodem miękki piaszczysty, przechodzący w piasek gliniasty, bury, wierzchem przemieniający się w margiel z bardzo cienkiemi przegrodzeniami iłowemi.

Miąższość miejscami 3—5 dm., gdzieindziej 1 dm.

W jednej z odkrywek widzieć było można pod warstwą słodkowodną, o 1 m. głębiej wśród białych piasków, jeszcze jednę

[1]) Podług mapy w rozmiarze 1:25000.

warstewkę (1—2 dm.) marglową, piaszczystą, brudno-białawą, miękką, z licznemi skamieniałościami słodkowodnemi, t e m i s a m e m i, co w górnej warstwie marglowej.

3. Cienki pokład żółtawego piasku z międzywarstewkami piaszczystego białawego marglu i ze smugami iłowemi barwy czarnej. Pokład ten zawiera licznie *Hydrobia Podolica* Łomn.

4. Piasek biały, podobny do piasku podścielającego utwór słodkowodny. Około 3 m.

Drobnoziarniste słoje zawierają ziarnka wapienne, z roztarcia skorup oraz kredy pochodzące, i obfitują w d r o b n e najczęściej ślimaczki, jak *Cerithium deforme* Eichw., *Hydrobia Podolica*, ale także *Turritella sp.* itd. Gruboziarniste przepierzenia mieszczą w sobie głównie *Pectunculus glicymeris* Linn. i *pilosus* Linn., *Venus* cf. *plicata* Linn., *Venus cincta* Eich., ostrygi, gałki nulliporowe o przekroju do 3 cm., otoczone podobnie jak i skorupy nadmienionych małży, dalej krzemienie kredowe i bryłki kredy senońskiej nieco większe, niż w drobnoziarnistych piaskach. Mimoto znachodzi się w gruboziarnistych warstewkach także *Cerithium deforme*, jakkolwiek bardzo rzadko.

Najwyższy słój drobnoziarnisty niema skamieniałości, ale wierzchem przesypany jest warstewką skorup z gat. *Pectunculus glicymeris* i *pilosus*.

5. Naprzemianległe warstwy *a)* twardego zbitego, szarego lub brunatnego wapienia, bez skamieniałości, *b)* piasku ż ó ł t e g o, gliniastego, *c)* piaskowca twardego o obfitem lepiszczu wapiennem (1—4 dm), *d)* białawego, tu i ówdzie w ił przechodzącego marglu łupkowego (2—3 dm.). Około 3—4 m.

Układ ten stanowi przejście do następującej ku górze ławicy erwiliowej.

6. „Zlepieniec“ erwiliowy. (Ławica erwiliowa). 1 m.

B e r e z o w i c a W i e l k a (wschodni bok doliny Seretu, po północ. stronie wsi).

1. Biała kreda pisząca.

2. Piasek bez skamieniałości, z licznymi okruchami kredy; 1 dm.

3. Szary margiel, zawierający cienki przekład brunatnego łupkowego iłu plastycznego; bez skamieniałości; 2 dm.

4. Bardzo twardy wapień zbity z licznemi ziarnkami kwarcu; bez skamieniałości; około 2 dm.

5. Piasek, albo piaskowiec z obfitem lepiszczem wapiennem; 3 dm.

6. Wapień grubolitotamniowy.

Cały układ warstw pod nulliporami leżących mierzy w tem miejscu niespełna 1 m.

W okolicy podłoża dewońsko-cenomańskiego, nad Gniezną i Zbruczem (Strussów, Łoszniów, Borki Wielkie, Faszczówka, Rożyska itd.), wchodzą w skład naszej ławicy różne naprzemianległe utwory wyłącznie piaszczyste, a mianowicie trojakie:

Piaski białe drobnoziarniste, ku górze żółte, o wtrąceniach gruboziarnistych.

Piaskowce białe lub żółtawe, o lepiszczu wapiennem, niezbyt obfitem.

Piaskowce podobne poprzednim, ale zawierające liczne ziarnka wapienne.

Wtrącenia iłowe, oraz marglowe, znamionują zatem naszą ławicę piaszczystą jedynie w okolicy podłoża kredowo-senońskiego.

W myśl tych danych wtrącenia marglowe i iłowe ławicy węglonośnej są produktem chemicznego przetworu kredy senońskiej. Warstewki zbitego wapienia, oraz zbyt obfite lepiszcze wapienne niektórych niemal nawpół oolitycznych piaskowców, należących do ławicy węglonośnej, także wypada uważać za wynik chemicznego przeławicenia senonu. Poza podłożem senońskiem, nad Zbruczem nigdzie ich niema.

Analogiczne znaczenie ma domieszka ziarnek mleczno białych chalcedonów i czarnych rogowców wypławionych z cenomańskiej kredy chlorytowej, w okolicy, gdzie ona pod piaskami naszej ławicy dołuje (Faszczówka).

Widocznem jest, że obok litoralnego charakteru fauny także materyał osadowy naszej ławicy jest pochodzenia ściśle miejscowego.

Przeważna część materyału skalnego ławicy węglonośnej pochodzi, w okolicy zbadanej, zapewne z dewonu.

Fauna. W wielu miejscowościach osady naszej ławicy nie zawierają żadnych w ogóle skamieniałości (Kurowce, Dyczków, Berezowica Wielka, Dobrowody i t. p.).

W piaskach z Borek Wielkich znachodziłem najczęściej: *Ervilia pusilla* Phill., *Lucina borealis* Linn., *Cardium praeechinatum* Hilb.[1]), *Venus* cf. *cincta* Eichw., *Pectunculus glicymeris* Linn., ostrygi, itd.; dalej *Murex cf. Galicianus* Hilb., *Trochus patulus* Brocc., *Chemnitzia perpusilla* Grat., *Cerithium deforme* Eichw., *Ringicula buccinea* Desh., *Serpula sp.* Rzadziej pojawiają się gatunki: *Lutraria oblonga Chem.*, *Pectunculus pilosus* Linn., *Pecten Lilli* Pusch., *Modiola an biformis*, *Trochus sannio* Eichw., *Monodonta*

[1]) Jestto *Cardium papillosum* Olszewski (non Poli), podług spisu skamieniałości u Olszewskiego l. c. 1874. str. 221.

angulata Eichw. *var.*, *Lithothamnium sp.* (gałki o przekroju do 3 cm.) i wiele innych.

W Rożyskach uderza wielkie mnóstwo osobników należących do gatunku *Arca Turonica* Duj., której niema w Borkach. Prócz tego często występują w Rożyskach: *Ervilia pusilla* Phil., *Pectunculus glicymeris* Linn., *pilosus* Linn., *Pecten elegans* Andrz., *Cardita Partschi* Goldf. *var. podolica* nv. f.[1]), *Ostrea digitalina* du Bois. *Chemnitzia perpusilla* Grat., *Trochus Buchii* du Bois i t. d. Faszczówka: *Natica millepunctata* Lam., oraz liczne skamieniałości z powyższych i innych gatunków.

Licho zachowana fauna piasków na przedmieściu Zbarazkiem w Tarnopolu składa się przeważnie z gatunków: *Venus cincta* Eichw., *Venus cf plicata* Gm., *Pectunculus pilosus* Linn. i *glicymeris* Linn., *Cerithium deforme* Eichw. i *scabrum* Ol. Do osobliwości tej miejscowości należą bardzo nieliczne, za dotknięciem rozpadające się okazy *Cassis saburon* Lam., niemniej jak i otoczone kawałki rafowych korali, wogóle niezmiernie rzadko pojawiających się i jeszcze nieznanych w podolskim miocenie. Gałki nulliporowe są niezbyt liczne, częstokroć tkwią w nich małże skałotoczne (prawdopodobnie *Gastrochaena sp.).*

Wogóle jawią się w piaskach ławicy węglonośnej gałki nulliporowe sporadycznie poniekąd już w najniższych jej pokładach. Piaski i piaskowce zawierające natomiast wielkie mnóstwo gałek i ziarnek nulliporowych znamionują jedynie stropową część ławicy.

Oprócz miejscowości powyższych posiadają bogatą faunę morską także Mysłowa, Łuka Mała i Kałaharówka nad Zbruczem.

Sposób zachowania fauny i szczegóły co do rozmieszczenia, jakoteż położenia skorup mięczaków wśród szeregu warstw, pozwalają podzielić ławicę dołowo-piaszczystą na osady pochodzące z wód prądujących, względnie zacisznych. Osady należące do kategoryi pierwszej udało się w granicach zbadanej okolicy wykryć tylko w obrębie podłoża kredowego (n. p. Tarnopol).

W obrębie pagórkowatego, jak wiadomo, podłoża kredowego, nietylko uderza wielka rozmaitość petrograficzna w szeregu warstw ławicy piaszczystej, ale panuje oprócz tego prawidło, że skamieniałości występują tylko w niektórych jej poziomach, w innych zaś niema ich wcale (Tarnopol). Mianowicie obfitują w skamieniałości gruboziarniste międzywarstwy, które miejscami przybierają charakter czerepicy muszlowej (Czystyłów). Na podłożu dewońskiem i cenomańskiem uderza tymczasem

---

[1]) Oryginały mało znanych lub nowych odmian i gatunków trzeciorzędnych, których opisu z przyczyn na wstępie wyłuszczonych nie mogłem dotychczas ogłosić, znajdują się w Muzeum Komisyi fizyograficznej.

jednostajne rozmieszczenie fauny wśród warstw piaszczystych, które tutaj i co do składu petrograficznego bardzo nieznacznie pomiędzy sobą się różnią.

Sposób zachowania fauny bywa w granicach zbadanego obszaru doskonały najczęściej tylko tam, gdzie rozmieszczenie jej wśród szeregu warstw jest jednostajne.

Tak się ma rzecz w Borkach Wielkich, gdzie skamieniałości przeważnie okazują swą barwę pierwotną, a skorupy z rodzaju *Pectunculus* mają jeszcze więzadła. Natomiast w piaskach tarnopolskich przedstawiają się skamieniałości jako prawdziwe otoczaki. Brzegi skorup są zaokrąglone, a powierzchnia ich zewnętrzna straciła swe ozdoby.

Zasługuje na uwagę okoliczność, że w Borkach Wielkich położenie skorup jest bezprawidłowe, n. p. u małży częstokroć pionowe, gdy tymczasem w piaskach tarnopolskich skorupy małży leżą zawsze brzegiem swym ku dołowi [1]). W pierwszym razie fauna dokładnie wskazuje miejsca swych stanowisk pierwotnych. Nie oznaczają zaś ściśle swych stanowisk pierwotnych otoczone skorupy mięczaków w piaskach tarnopolskich, zwłaszcza że gatunki poszczególne ograniczają się, podług swej znaczniejszej lub mniejszej wielkości i ciężkości, do międzywarstewek piasku grubowzględnie zaś drobnoziarnistych.

Gniazda fauny słodkowodnej występują w piaskach białych na przedmieściu Z a r u d z i u w Tarnopolu. Swego czasu były one odsłonione w dołach, które później zasypano. Fauna słodkowodna znamionuje w tem miejscu pokład marglowy wtrącony w piaski o faunie morskiej, która ani co do składu swego, ani też co do lichego sposobu zachowania nie różni się od piasków na poblizkiem przedmieściu Z b a r a z k i e m. Miąższość soczewki marglowej wynosi 1 — 5 dm., zaś rozciągłość jej pozioma nie przekracza kilkudziesięciu metrów. Można się było o tem przekonać naocznie [2]).

Wśród międzywarstew marglowych innych miejscowości zbadanego obszaru nigdzie skamieniałości wogóle niema (Berezowica Wielka, Małaszowce i t. d.). Ponadto w obrębie sąsiedniego przedmieścia Zbarazkiego mogłem stwierdzić brak wtrąceń słodkowodnych — w dołach pogłębionych w piaski białe aż po podłoże kredowe.

Badaniem fauny słodkowodnej trzeciorzędu podolskiego

[1]) Są to znane w geologii wskazówki co do pochodzenia osadów z wód zacisznych z jednej, zaś prądujących z drugiej strony.

[2]) Co do bliższych szczegółów dotyczących następstwa warstw wśród piasków Zarudzia por. powyżej odnośny przekrój na str. 26.

zajmowali się swego czasu pp. F. Bieniasz i M. Łomnicki[1]), który wykazał z Tarnopola sześć gatunków następujących: *Limnaea dilatata* Noul., *Kreutzi* Łomn. *var. subflavida*, *armaniacensis* Noul., *Planorbis cornu var. solidus* Th., *sansaniensis* Noul., *Zieteni* A. Br. sp., wśród których, jak na razie, uderza brak form ziemnych. Dwie odmiany z rodzaju *Hydrobia* występujące w piasku tworzącym wierzch soczewki „słodkowodnej" opisał p. Łomnicki jako *Hyd. Podolica var. elongata* Łom. i *H. Podolica var. brevis* Łom.

Fauna słodkowodnego utworu wtrąconego w piaski dołowośródziemnomorskie w Tarnopolu nie ma ściśle określonego znaczenia stratygraficznego. W obu wchodzących w rachubę zagranicznych poziomach słodkowodnych oznaczonych gatunkiem *Helix rugulosa* (dolny miocen), względnie zaś *Helix sylvana* (górny miocen), przeważają wspólne im, geologicznie długotrwałe typy, i te właśnie panują na Podolu. Wogóle wiek geologiczny naszego utworu słodkowodnego określać można, obecnie przynajmniej, tylko podług stosunków jego uławicenia wśród pokładów morskich. Zestawiając n. p. nasz utwór słodkowodny z warstwami kirchbergskiemi z południowych Niemiec (średni miocen), polegamy wyłącznie na tem, co autorowie nadmieniają o stosunku całego naszego trzeciorzędu podolskiego do molassy słodkowodnej górnej (górny miocen).

Są to domysły, ogólne analogie, a nie homologie stratygraficzne. Sama fauna podolskiego utworu słodkowodnego wymaga zresztą rewizyi z przyczyny gatunków bądźto za ciasnych, bądźteż hipotetycznych i dotychczas przynajmniej nieuzasadnionych.

W przeciwieństwie do morskich skamieniałości piasków Zarudzia (Tarnopol) okazuje fauna tamtejsza słodkowodna doskonały sposób zachowania. Pod tym względem może ona iść w zawody z najpiękniejszemi wystąpieniami słodkowodnemi z poziomów *Helix rugulosa* i *Helix sylvana* w południowych Niemczech[2]). Doskonały sposób zachowania tarnopolskiej fauny słodkowodnej stanowi przeciwieństwo względem źle zachowanej fauny morskiej dołujących i górujących piasków, i objaśnia się przeważnem chemicznem pochodzeniem osadu wapiennego, który wchodzi w skład soczewki słodkowodnej. Składniki wapienne zawdzięcza soczewka słodkowodna w Tarnopolu najniezawodniej

---

[1]) Bieniasz: Atlas geologiczny Galicyi, zeszyt I. Łomnicki l. c. 1884 i l. c. 1886.
Porów. także wzmianki Sandbergera we Verh. geol. R.-A. 1884 p. 33, 1885 p. 75, 1887 p. 41.

[2]) Gdzieindziej zachowały się skamieniałości słodkowodne, zarówno na Podolu, jak i w południowych Niemczech, jedynie w postaci ośrodek, najczęściej nieoznaczalnych.

procesowi chemicznego przetworu kredy senońskiej. Ślimaki tamtejsze słodkowodne są wewnątrz zazwyczaj puste.

Uderza przytem, że soczewka słodkowodna w piaskach tarnopolskich z jednej strony petrograficznie połączona jest zbyt ściśle z piaszczystym stropem i spągiem swym, z drugiej zaś strony niczem nie różni się od innych soczewek marglistych, które znamionują w różnych miejscowościach nasze piaski w obrębie podłoża kredowego.

Morskich skamieniałości nietylko soczewka słodkowodna w Tarnopolu, ale w ogóle międzywarstewki naszej ławicy marglowe i iłowe w obrębie podłoża senońskiego, w zbadanej okolicy nie zawierają. Fakt ten jest bardzo ważny. Jestto znamię wspólne tak tym warstewkom marglistym lub iłowym wśród układu dołowo-piaszczystego, jak i analogicznym, oraz innym jeszcze pokładom, które należą do ławicy erwiliowej. Pod względem zaś sposobu powstania wtrącenia margliste wśród piasków dołowo-śródziemnomorskich najwidoczniej zupełnie się zbliżają do pokładów naszej ławicy erwiliowej, której fauna jest, właśnie z przyczyny jej stosunków petrogenetycznych, całkiem ubogą, o czem jeszcze poniżej będzie mowa.

Wogóle o „soczewce słodkowodnej“ w Tarnopolu śmiało powiedzieć można, że skamieniałości jej słodkowodne z jednej, zaś materyał jej skalny z drugiej strony, najzupełniej sobie odpowiadają co do ojczyzny swej pierwotnej i co do wędrówki, którą odbyły, zanim się dostały na miejsce swego złoża obecnego.

Soczewka „słodkowodna“ oznacza jedynie sąsiedztwo lądu stałego i mielizn kredowych. Skamieniałości słodkowodne nie są rodzimym składnikiem fauny.

Warstewki burowęgla, genetycznie z powyższymi utworami słodkowodnymi niewątpliwie spokrewnione, jawią się wśród ławicy piaszczystej, w okolicy zbadanej, tylko w Nosowcach[1]) (mapa Tarnopola) i w Strussowie[2]).

Wychodnia w Nosowcach przypada na okolicę, w której powierzchnia senonu przedstawia rozległą, płaską zaklęsłość[1]). Praktycznego znaczenia, o ile po zbadanych swego czasu odsłonięciach sądzić można, węgiel brunatny w Nosowcach nie ma.

Ciągłość rozwojowa soczewek burowęgla względem towarzyszących im warstw morskich jest zjawiskiem analogicznem do powyższych warunków występowania utworu słodkowodnego w Tarnopolu. W literaturze znany jest ten sposób po-

---

[1]) Teisseyre l. c. 1892.
[2]) Zareczny l. c. 1874. str. 106.

jawiania się naszego burowęgla z okolic Żółkwi (Lewordа koło Krechowa; Hilber: Verhandl. geolog. Reichsanstalt 1881. p. 301).

Stałym towarzyszem węgla są pokłady iłowe ciemno-szare, podobnie jak w Złoczowskiem i jak zresztą i gdzieindziej.

Z analogicznych spostrzeżeń poczynionych w Żółkiewskiem słusznie swego czasu wnioskował Hilber, że węgiel tworzył się w najspokojniejszych miejscach dna morskiego (1881. Verh. k. k. geol. R.-A. p. 301. Porów. także Tietze: l. c. 1882. str. 82. oraz poniżej wywód co do genezy zbadanego obszaru).

Pas iłów szarych przewija się w granicach zbadanego obszaru okolicą Nosowiec, Neterpiniec i Białogłów, a mianowicie po południowej stronie doliny, w której leżą te wsie.

Pomniejsze soczewki takich iłów występują w okolicy Smykowiec i Dyczkowa. W różnych miejscach w otoczeniu Trembowli soczewki iłowe, o których mowa, nigdzie nie przekraczają miąższości kilku centymetrów. Wogóle ciemne łupkoiły węglonośne okazują w okolicy zbadanej rozwój zbyt sporadyczny i przeważnie całkiem nikły.

Wszakże opócz tego pojawiają się inne jaskrawo zielone, po zwietrzeniu ochrowo-żółte iły, które w okolicy zbadanej węgla nie zawierają. Najpotężniejszy ich rozwój przypada na północne otoczenie Hłuboczka Wielkiego, po zachodniej stronie Seretu. Za dalszy ciąg tamtejszej soczewki pstrych iłów uważać poniekąd można wystąpienia w Iwaczowie Dolnym, u stóp Sosnowego Garbu, gdzie jednak iły okazują grubość nieznaczną, poczem wkrótce się wykliniają. Podobnież rychło wyklinia się dosyć gruby pokład pstrego iłu, wtrącony wśród piasków podlitotamniowych w Ostrowie nad Seretem.

Zauważyć należy, że miąższość całej ławicy piaszczystej dołowo-śródziemnomorskiej wynosi w Złoczowskiem, n. p. we Woroniakach, trzydzieści kilka metrów, zmniejsza się zaś bardzo widocznie, gdy postępujemy od obszaru węglowego złoczowskiego na wschód, ku okolicom Tarnopola. W tym też kierunku, który mimoto oznacza sąsiedztwo znanych brzegowisk ówczesnego morza podolskiego [1]), ławica nasza, w granicach zbadanego obszaru, stopniowo staje się coraz to uboższą w węgiel. Jednocześnie zanikają ku wschodowi wtrącone łupkoiły węglonośne [2]).

---

[1]) Są to brzegowiska położone po wschodniej stronie Miodoborów, na Podolu rosyjskiem.

[2]) Co do stosunków geologicznych przyległego obszaru węglowego w Krzemieńcu por. Trejdosiewicz l. c. p. 1885.

Facies erwiliowa.

Stale wchodzi w skład ławicy erwiliowej jedynie znany wapień zbity, szary, z erwiliami. Jest on całkiem podobny zarówno do wapieni mesozoicznych alpejskich i do wapieni słodkowodnych trzeciorzędnych różnych krajów, jak i przedewszystkiem do wapieni zbitych, które są wspólnem znamieniem raf żyjących i geologicznie prastarych. Tylko podług niektórych faunicznych znamion i podług miejscowych danych co do następstwa warstw można nasz wapień zbity, należący do facies erwiliowej śródziemnomorskiej, odróżnić od wapieni zbitych sarmackich czyli t. zw. „serpulowych“, tak często pojawiających się w okolicy zbadanej [1].

Wapień, o którym mowa, jest rzadko wyłącznym składnikiem naszej ławicy, częstokroć zaś ma w rozwoju jej znaczenie całkiem podrzędne. Podług podobnych i innych szczegółów co do rozwoju i następstwa warstw można w granicach zbadanego obszaru wyróżnić dzielnice pomniejsze, z których każda posiada odrębny, sobie właściwy typ warstew erwiliowych, a mianowicie, jak następuje.

A) Najpotężniej rozwinęła się ławica erwiliowa w otoczeniu Trembowli i Strussowa, w okolicy, która sięga wzdłuż Seretu i Gniezny od Bucniowa po Załawie, zaś w kierunku od wschodu na zachód od Krowinki po Podgórze, i ciągnie się przytem poza obszarem zbadanym dosyć daleko ku Dniestrowi. Podłoże ławicy erwiliowej stanowią w tej okolicy bądźto dewon lub kreda (Bucniów, Łuczka, Mikulińce, Strussów, Bernadówka, Słobódka Strussowska, Zaścinocze, Humniska, Małów, Załawie, Chatki, Wolica, Plebanówka, Krowinka), bądź też piasek i naprzemianległy z nim ił, które przedstawiają ławicę „węglonośną“, ale nie przekraczają w tej stronie kraju miąższości kilku centymetrów do kilku metrów. (Krowinka; kamieniołom pomiędzy Słobódką a Trembowlą na zachodniej pochyłości doliny Gniezny, Łoszniów, Nałuże, Wola Mazowiecka i po części też Strussów).

Szereg warstw „erwiliowych“ przedstawia się w tej okolicy, jak następuje (od dołu do góry):

1. **Wapień biały**, częstokroć śnieżno-biały (Nałuże), cukrowo-ziarnisty, migocący, poniekąd gąbczasto-porowaty, tu

---

[1]) Że w literaturze nie brak mylnych oznaczeń stratygraficznych co do wapieni zbitych tej okolicy, okazało się już powyżej (str. 7, uwaga 1).

i ówdzie przechodzący w miałką, rozsypliwą mączkę wapienną tej samej barwy [1]).

Skała ta nie zawiera ani śladu organizmów i jest wyłącznie właściwą okolicy, o której mowa, w przeciwstawieniu do pozostałej części zbadanego obszaru. Miąższość tego pokładu jest zmienna, największa zaś w Nałużu i w Podgórzu (kilka metrów). Inne wystąpienia wapienia białego są: Bucniów, Bernadówka, Słobódka Strussowska, Zaścinocze, Chatki, Wolica, Plebanówka i Sady koło Trembowli. Niema tego utworu w różnych miejscach wśród rzeczonej okolicy, gdzie zarazem miąższość całej ławicy erwiliowej zbyt maleje, jakoto w Berezowicy Wielkiej, w Bucniowie (po części), w Myszkowicach i w Bernadówce (po części).

2. **Wapień zbity szary,** jednostajny, twardy, o przełamie muszlowym, z domieszką licznych ziarnek kwarcu (Berezowica Wielka, Myszkowice, Krowinka), lub bez niej (Ostrów, Nałuże, Podgórze).

Wapień szary zawiera nieliczne tylko i wszędzie jednakowe skamieniałości, jakoto: *Ervilia pusilla* Phil., *Cardium sp. aff. obsoletum* Eichw. (Krowinka, Łoszniów), *Hydrobia sp.* Miąższość dochodzi do 3 m. (Nałuże).

3. **Wapień okruchowcowy,** twardy, spojony z rozprysłych, krawędzistych okruchów wapienia zbitego szarego.

Wapień okruchowcowy, o miąższości 1 m., występuje j a k o s t r o p wapienia jednostajnego zbitego szarego w Nałużu. W granicach zbadanego obszaru jest osobliwsza ta skała, podobnie jak w równinach w ogóle, zjawiskiem sporadycznem. Znaczniejszy rozwój oraz miąższość okazuje ona wszakże tuż opodal, w okolicy od południa do zbadanego obszaru przyległej (n. p. Janów, Czortków i t. d.), gdzie przechodzi w pokład niespojonych odłamów, n a l e ż ą c y m i m o t o d o w r o s ł e g o t r z e c i o r z ę d u.

Oba powyższe wapienie biały (1) i szary (2) tworzą warstwy naprzemianległe tylko wyjątkowo, n. p. w Krowince, przyczem tu i ówdzie wśród warstew wapienia białego widzieć można krawędziste wpryśnięcia okruchowe wapienia szarego.

4. **Warstwa żółta.** Jestto wapień miałowo-ziarnisty, dosyć twardy, żółtawy. Zawiera on liczne ślady szkarłupni w postaci wpryśnięć kalcytowych, mnogie nullipory z i a r n i s t e o przekroju zaledwie jednego do kilku milimetrów, ponadto serpule, czasem też obficie otwornice z rodzaju *Miliola* oraz miejscami tylko liczne ostrygi i przegrzebki, prze-

[1]) Prawdopodobnie jestto utwór nawpół dolomityczny. Ta i podobne kwestye pozostają nierozstrzygniono, z przyczyn z przedmiotem tym nie mających związku, a o których tylko w najogólniejszych zarysach na wstępie była mowa.

dewszystkiem zaś wielkie mnóstwo okazów *Ervilia pusilla* Phil., które jeszcze w powyższym wapieniu szarym są bardzo rzadkie.

Warstwa ta widocznie przedstawia paleontologiczne oraz petrograficzne przejście od ławicy erwiliowej do nulliporowej, z których wtóra stanowi wszędzie strop bezpośredni pierwszej. Litotamnia „warstwy żółtej“ nie przedstawiają domieszki obcej, ale oznaczają raczej siedziby swe pierwotne. W Nałużu warstwa „żółta“ nie ma wcale litotamniów. Miąższość wapienia żółtego wynosi zaledwie 2—3 dm.

Wtrącenia iłowe i marglowe, zaledwie kilkucentymetrowe, występują wśród całego powyższego szeregu warstw jedynie w niektórych miejscach.

Jako utwór o bardzo małem rozprzestrzenieniu poziomem jawi się wśród warstw erwiliowych okolicy powyższej także białawy **wapień piaszczysto-ziarnisty** [1], podobny całkiem do t. zw. proniatyńskiego. Różni się on od „warstwy żółtej“ brakiem ziarnek nulliporowych i barwą, zawiera zaś ślady mszywiołów, szkarłupni i przegrzebków *(Pecten sp.)*. Utwór ten tworzy pokład na 1—2 m. gruby w Strussowie (na wschodnim stoku Seretu a tuż powyżej ulicy, która wybiega na gościniec mikuliniecki). Ma on to samo znaczenie stratygraficzne, co potężne wapienie piaszczysto-ziarniste, które panują w spągu układu litotamniowego w okolicy Zaleszczyk, Czinkeu, Toutrów i Doroszowiec nad Dniestrem (= ławica ostrygowo-przegrzebkowa dolna; miąższość jej nad Dniestrem 5—10 m.) i przypomina zarazem opisany przez Hilber'a wapień („*weisser, zerreiblicher Kalkstein*“), który podściela wapienie zbite w różnych stronach grzbietu lwowsko-tomaszowskiego [2]).

Nakoniec zaliczyć należy do facies erwiliowej także warstewki **oolitu bańczastego**, które w okolicy trembowelskiej bardzo rzadko rozwinęły się wśród piasków i piaskowców śródziemnomorskich, granicznych bezpośrednio z górującym układem litotamniowym (Łoszniów).

B) Nieco inny sposób rozwoju ławicy erwiliowej, aniżeli w okolicy trembowelskiej, widzimy nad Strypą w otoczeniu Kozłowa, Słobódki, Kupczyniec, Bohatkowiec, Siemikowiec i Pantalichy oraz w dorzeczu Seretu od Buczniowa po Berezowicę i od Draganówki po Pe-

[1]) To jest piaskowiec wapienno-wapnisty.
[2]) Hilber. l. c. 1882. str. 300.

tryków. Tu nie ma wcale wapienia białego cukrowo-ziarnistego, zaś zbity wapień szary, o miąższości jednego do kilku metrów, występuje zawsze w towarzystwie wtrąceń iłowych i marglistych, które stosunkowo do poprzedniej okolicy są znacznie potężniejsze (1—2m.).

W Słobódce (Kozłów płd.) wapień zbity, brudno-szary, zawiera nieliczne serpule i bardzo przypomina wapień serpulowy sarmacki. Bezpośrednio w stropie wapienia zbitego, a pod najniższą warstwą układu litotamniowego, rozwinęła się w Słobódce charakterystyczna w stosunku do rzeczonego układu graniczna „warstwa żółta“, a mianowicie w postaci marglu z nulliporami, tak ziarnistemi, jak i gałkowatemi (3—4 cm.) i z bardzo licznemi ostrygami oraz śladami przegrzebków.

Najważniejszą osobliwością okolic położonych nad Strypą, jest fakt, że występuje tam wapień zbity facies erwiliowej nietylko pomiędzy dołowym piaskiem należącym do ławicy „węglonośnej“ a nadległym układem litotamniowym (Bohatkowce, Siemikowce), ale miejscami jawi się on także w poziomie nieco wyższym wśród szeregu warstw, t. j. wśród układu grubolitotamniowego lub też z nim naprzemianlegle. Tak ma się rzecz przedewszystkiem w miejscowościach położonych na kresach Pantalichy, zarówno zachodnich, jak i wschodnich. Sam step Pantalichy nie posiada odsłonięć trzeciorzędu. Jednak postępując, n. p. od Kupczyniec na południowy wschód, ku Pantalisze, możemy się przekonać, że ku tej stronie kraju wapień zbity z erwiliami (1 m.) oraz dołujący pod nim tłusty, jasno-zielonawy ił (1 m.) bynajmniej nie podścielają układu litotamniowego, ale są w nim wtrącone [1]). Podobnie zdaje się mieć rzecz w Denysowie, w południowem otoczeniu wsi. Po przeciwnej, t. j. wschodniej stronie Pantalichy przedstawia wprawdzie wapień zbity sam spąg układu grubo-litotamniowego, n. p. we Warwaryńcach, ale oprócz tego występuje on także wpośród tego układu warstw [2]).

C) Postępując w górę rzeki Seretu, od Berezowicy Wielkiej i Petrykowa ku północy, wkraczamy w okolicę, która wyłącznie, w granicach zbadanego obszaru, posiada t. zw. **„zlepieniec“ erwiliowy** (Przedmieścia Zarudzie i Zbarazkie.

---

[1]) Tu należą odsłonięcia koło gorzelni w Kupczyńcach, oraz przekrój studni, którą założono, podczas mojego pobytu w tej okolicy, w lesie, tuż na płd. od pola oznaczonego na mapie nazwą „Tatarni“.

[2]) Odłamy wapienia zbitego wchodzą poniekąd w skład „miejscowego dyluwium szutrowego“, zaścielającego w Warwaryńcach warstwy grubolitotamniowe, a powstałego z przeławicenia wyższej stropowej części układu grubolitotamniowego.

w Tarnopolu, wieś Biała, Czystyłów, Hłuboczek Wielki i t. d.). Bardzo twardy ten wapień składa się z nieprzeliczonych ośródek należących do gatunku *Ervilia pusilla* Phil. Każda z nich tkwi w cienkiej, mikrokrystalicznej powłoce wapiennej i przylega szczelnie do takich samych powłok sąsiednich ośródek. Oprócz erwilij zawiera ten pokład *Cardium Tarnopolense* nv. f.[1]) dosyć licznie. Miąższość zaś jego wynosi około 1 m.

W stropie, a poniekąd i w spągu zlepieńca erwiliowego, rozwinęły się zazwyczaj cienkie warstewki piaszczyste z erwiliami. Oprócz tego występują naprzemianlegle, wśród całego tego układu erwiliowego, soczewki wapienia zbitego nie posiadającego skamieniałości.

Zarówno z dołującemi warstwami ławicy węglonośnej [2]), jak ze stropowym układem litotamniowym łączy się szereg pokładów oznaczony zlepieńcem erwiliowym za pomocą przejść petrograficznych. Dzięki tej okoliczności górujące wapienie litotamniowe posiadają, w najniższej swej warstwie, jeszcze miąższ piaszczysty, na podobieństwo piaszczystych wtrąceń erwiliowych.

D) W północnej połaci dorzecza Seretu facies erwiliowa zanika wśród szeregu warstw śródziemnomorskich. Właściwych pokładów erwiliowych nie ma wcale na przestrzeni od Nesterowiec i Białogłów (mapa Tarnopola) aż po Horodyszcze (nad Seretem), Załoźce i Podkamień. Najniższa warstwa tamtejszego układu nulliporowego (n. p. w Kutyszczach nad potokiem Siorły, t. j. pomiędzy Załoźcami a Podkamieniem) zdradza jednak mimoto pewne znamiona petrograficzne i fauniczne (liczne ostrygi, oraz przegrzebki, a mianowicie *Pecten elegans* Andrz.), które przypominają „warstwę żółtą“ graniczną pomiędzy układami erwiliowym i nulliporowym w okolicy Strussowa i Trembowli.

Podobnie i pomiędzy Blichem a Podliscami okazują najniższe warstwy dolno-litotamniowe typ wapienia drobno-żwirowego, — o licznych przegrzebkach.

Dopiero po wschodniej stronie wypiętrzeń miodoborskich, które ciągną się w poprzek okolicy objętej mapą Załoziec, występuje, wśród tej okolicy, ponownie facies erwiliowa na jaw, ale rozwój ma jeszcze szczupły. Tu należy piaskowiec z erwiliami o miąższości nieznacznej, który zauważyć można było w spągu układu litotamniowego w Popowcach i w Szpakach na wschód od Podkamienia.

---

[1]) Porów. powyżej uwagę na str. 29.
[2]) Porów przekrój „Zarudzie“, powyżej na str. 26—27.

E) Podobnie jak w kierunku ku północy, wyklinia się ławica erwiliowa także po wschodniej stronie owych okolic najpotężniejszego swego rozwoju, które sąsiadują z Seretem i Gniezną. W dolinie Gniezny mierzy ławica erwiliowa jeszcze w Słobódce i Krowince do kilku metrów miąższości. Następnie jawi się ona jeszcze w Smolance; już zaś w Białoskórce wapień zbity facies erwiliowej mierzy zaledwie kilka centymetrów grubości. Jeszcze dalej ku północy wkraczamy, wzdłuż Gniezny, w obszar, wśród którego warstwy litotamniowe legły bezpośrednio na „węglonośnych“, tak że osobnego ogniwa erwiliowego brakło w tej części kraju zupełnie. (Toustoług, Czepelowa, Proszowa i t. d.). Podobnie ma się rzecz także na wschodnich kresach zbadanego obszaru, wzdłuż Zbrucza (Mysłowa, Orzechowiec, Rożyska, Łuka Mała, Faszczówka i t. d.). Przytem uderza fakt, że w okolicach nieposiadających samoistnego ogniwa erwiliowego, granicznego pomiędzy układami węglonośnym a litotamniowym, występuje mimoto *Ervilia pusilla* Phil. w wielkiem mnóstwie osobników w niektórych warstewkach piaszczystych ławicy węglonośnej. Są to warstewki wtrącone wśród piasków o zwyczajnym, tejże ławicy właściwym składzie faunicznym. (Borki Wielkie, Stupki, Czernilów i t. d.).

Reasumując powyższe dane, orzec możemy **o składzie i znamionach ławicy erwiliowej w okolicy zbadanej,** co następuje. Oprócz wapienia białego cukrowo-ziarnistego i szarego okruchowcowego, które mają małe rozprzestrzenienie, wchodzą w skład facies erwiliowej jednostajny wapień zbity szary, zlepieniec erwiliowy, iły i margle, oraz piaski i piaskowce. Każdy z tych utworów okazuje grubość nieznaczną i wyklinia się wśród ławicy erwiliowej w wielu miejscach zupełnie, tak że łączna miąższość ławicy nie przekracza jednego do kilku metrów. Przeciwstawia się powyższym pokładom naprzemianległym jedynie t. zw. „warstwa żółta“ — jako poziom stratygraficzny miejscowy, który jest w pewnych okolicach stały a mianowicie graniczy względem nadległego układu litotamniowego.

Fauna ławicy erwiliowej zdradza charakter wybitnie pseudosarmacki; jej skład jest jednostajny, osobnikowo liczebny, zaś gatunkowo ubogi. W okolicy zbadanej są to gatunki następujące: *Ervilia pusilla* Phil., *Cardium Tarnopolense* nv. f., *Hydrobia sp*, *Modiola cf. Hoernesi* Rss. i *Serpula*. Ostrygi i przegrzebki, otwornice i ziarniste litotamnia pojawiają się dopiero w górnym poziomie erwiliowym, przejściowym ku wapieniom litotamniowym. Wtrącenia iłowe wśród warstw erwiliowych najczęściej

żadnych nie zawierają skamieniałości, a z reguły też nie ma skamieniałości wcale we wapieniu białym cukrowo-ziarnistym. W Krowince i w Humniskach sporadycznie znachodzą się we wapieniu tym obce mu zresztą buły litotamniowe, dochodzące 4—6 cm. w średnicy. Jedna z nich zawierała w swem wnętrzu otoczak piaskowca dewońskiego.

Pogląd na stosunek facies erwiliowej względem warstw podlitotamniowych i litotamniowych.

Powyżej okazało się, że następstwo pionowe pewnych miejscowych ogniw, które wyróżnić można wśród piasków dołowo-śródziemnomorskich (ławica węglonośna), jest stałe na znacznej przestrzeni Podola (Porów. str. 25.). Podobnie faktem jest, że gdziekolwiek rozwinęła się ławica erwiliowa, tam zawsze zaściela ona kredę, dewon albo wreszcie piaski śródziemnomorskie, ale nigdy ławica ta nie dołuje pod piaskami o normalnym rozwoju naszej fauny morskiej.

W stosunku do pozostałych ławic śródziemnomorskich — facies erwiliowa mimoto nie zawsze tworzy pomiędzy niemi odzielny poziom miejscowy, t. j. poziom w stropie piasków śródziemnomorskich. Raczej może ona równoważyć miejscami pewną część układu litotamniowego (Pantalicha), albo wreszcie przedstawia jeno pomniejsze wtrącenia wśród ławicy węglonośnej (Borki Wielkie), jakto się okazało powyżej (na str. 37. i str. 39).

O miejscowo absolutnej równorzędności ławicy erwiliowej względem węglonośnej świadczą choćby krawędziste odłamy szarego wapienia zbitego, należącego do pierwszej, a wprysłe w miąższu piaskowca, który wchodzi w skład wtórej (Kurowce). Analogiczne znaczenie mają dla facies erwiliowej z jednej, a litotamniowej z drugiej strony, wspomniane powyżej gałki nulliporowe, które nie gromadnie, ale pojedynczo i całkiem sporadycznie jawią się w białym cukrowo-ziarnistym wapieniu należącym do facies pierwszej.

Nie ulega wątpliwości, że te nieliczne osobniki litotamniów gałkowatych we wapieniu białym, nie posiadającym zresztą zupełnie śladów organizmów, stanowią domieszkę obcą. Dla litotamniów tego gatunku znamionującem jest występowanie gromadne, ławicowe. Że zresztą warunki istnienia litotamniów i niewątpliwie chemiczny sposób powstawania wapienia, o którym mowa, nawzajem się wykluczają, to się rozumie. (Porów. poniżej wywód co do genezy obszaru zbadanego).

Paleomorfologiczne warunki rozwoju trzeciorzędu, o któ-

rych osobno jeszcze będzie mowa, orzekały o zmiennem w różnych połaciach zbadanego obszaru wejrzeniu i miąższości warstw podlitotamniowych, sam zaś sposób tej ich zmienności zgadza się z przypuszczeniem, podług którego żadna z nich nie ma samoistnego znaczenia dla stratygrafii całego Podola.

Faktem jest przynajmniej, że w okolicach stosunkowo potężnego rozwoju ławicy „węglonośnej“ albo nie występuje samoistna facies erwiliowa miejscami wcale (dolina Zbrucza, Borki Wielkie nad Gniezną, okolica Załoziec), albo też okazuje ona grubość bardzo szczupłą (Tarnopol). Na odwrót w otoczeniu Trembowli i Strussowa, gdzie ławicę erwiliową reprezentuje pewien odrębny szereg warstw o rozwoju pionowym stosunkowo potężnym, nietylko że pokłady facies „węglonośnej“ mają miąższość niezwykle nieznaczną, ale rozległe są one znowu jedynie w niektórych miejscach. Ponadto zdradza ze swej strony także układ litotamniowy bez porównania szczuplejszy rozwój w okolicy przeważnego rozkwitu facies erwiliowej, aniżeli gdziekolwiek indziej. Najjaskrawiej występuje ten stosunek na jaw w obrębie Pantalichy, o czem przekonać się można z dat przytoczonych poniżej, w części paleomorfologicznej.

Rozprzestrzenienie geograficzne warstw podlitotamniowych wogóle.

Linia biegnąca od Mysłowy nad Zbruczem ku Smykowcom nad Hnizdeczną i ku Ihrowicy (Tarnopol płn.-zch.) oznacza kierunek, podług którego można na naszych mapach odszukać granicę wynurzania się warstw pod nulliporami leżących wogóle. Po północnej stronie tej granicy nie występują one nigdzie na jaw, bo nie pozwalają na to istniejące obecnie zagłębienia powierzchni, która po tej stronie kraju coraz to wyżej wznosi się nad poziom morza. Prawdopodobnie nie wszędzie w tej północnej części obszaru zbadanego rozwinęły się warstwy pod nulliporami leżące. W obrębie bowiem przyległej od południa okolicy, która posiada odsłonięcia warstw pod nulliporami leżących, w wielu miejscach całkiem one wykliniają się.

Przedewszystkiem w otoczeniu Załoziec spoczywają warstwy nulliporowe najczęściej bezpośrednio na kredzie. Granicę zetknięcia się układu nulliporowego z kredą wyraźnie widzieć można u wychodni w Palikrowie, Podbereżcach, Sereteu i Horodyszczach (mapa Załoziec), następnie w okolicy objętej mapą Tarnopola w Białogłowach (tylko po północnej stronie wsi) i w Neterpińcach (także po północnej stronie wsi [1]).

[1]) Porów. także dawniejszą moją publikacyę l. c. 1892. (rycina Tab. IV).

Jeszcze zachodnia połać obszaru należącego do mapy Tarnopola zdradza w różnych miejscach (Nesterowce, Reniów) warunki, które co do uławicenia warstw nulliporowych bezpośrednio na kredzie panują w okolicy Założiec a także i Podkamienia (Popowce nad Ikwą [1]).

Ławica litotamniowa.

W Janówce nad Rudą, gdzie ławica ta zdradza typowy rozwój, przedstawia się przekrój jej, jak następuje (od dołu do góry [2]):

1. Podkład: szary wapień zbity z erwiliami.		Ławica erwiliowa.
2. Rozsypliwa warstwa gałek litotamniowych spojonych miąższem ilasto-marglowym	0·5 m.	Układ dolno-litotamniowy.
3. Bardzo twardy wapień z ziarnkami kwarcu i z licznemi otwornicami *(Miliola sp.)*. Gałki litotamniowe o przekroju 2—5 cm., t. j. jak w poprzedniej warstwie	0·3 m.	
4. Rozsypliwy pokład gałek litotamniowych.		
5. Ponownie twardy wapień z temiż gałkami i z miliolami	0·2 m.	
6. Rozsypliwy pokład gałek litotamniowych o przekroju 2—3 cm. .	0·2 m.	
7. Margiel z litotamniami ziarnistemi mierzącemi w przekroju 2—5 mm.		Przejście do układu drobno-litotamniowego.
8. Wapień marglisty, dosyć twardy, nullipory ziarniste najczęściej o przekroju 1—2 mm.; *Cerithium deforme* Eichw., *Trochus sp.; Miliola sp.* jawi się mniej licznie, niż w warstwach poprzednich . . .	0.2—0·3 m.	Układ górno-litotamniowy.

[1]) Piaskowiec pod nulliporami leżący ma w Popowcach miąższość bardzo nieznaczną, a tuż w pobliżu utwór ten wyklinia się.

[2]) W ówczesnym tamtejszym kamieniołomie, na wschodnim stoku doliny.

9. Rozsypliwy utwór ilasto-marglowy, z nulliporami ziarnistemi wielkości tej samej, co w poprzednim pokładzie	0·2 – 0·5 m.	Układ górno-litotamniowy.
10. Jak warstwa 8.	0.2 – 0·3 m.	
11. Jak warstwa 9.	0·2—0·5 m.	
12. Jak warstwa 8, ale bez otwornic z rodzaju *Miliola*	0·2—0·3 m.	
13. Jak warstwa 9.	0·2 – 0·5 m.	
14. Zielonawy margiel, o nulliporach makowatych, t. j. jeszcze drobniejszych, niż w warstwach poprzednich (8-mej—13-tej) . . .	2 m.	

Rozwojowem znamieniem naszej ławicy jest naprzemianległe następstwo twardych warstw wapiennych z jednej, zaś rozsypliwych marglistych, lub ilastych z drugiej strony.

Dolny układ litotamniowy wyróżnia się od stropowego, drobnolitotamniowego na pierwszy rzut oka. Twarde międzywarstwy w układzie pierwszym tworzy nader zwięzły brunatny wapień, o miąższu nawpół skrzemieniałym, a o licznych miliolach. Całkiem inaczej przedstawiają się zaś wtrącenia twarde układu drobnolitotamniowego. Są to wapienie margliste, niezbyt zwięzłe, białawe lub zielonawe. W tych wapieniach miliole są nieliczne, lub też wcale ich nie ma.

Dolnolitotamniowy układ posiada nullipory przeważnie stanowczo inne, aniżeli warstwy górnolitotamniowe. Niepodobna odbić młotem kawałka wapienia miliolitowego [1], w którymby prócz nulliporów ziarnistych nie tkwiły gałki nulliporowe wielkości włoskiego orzecha lub też pięści [2]. W górnolitotamniowym układzie panują natomiast albo wyłącznie nullipory ziarniste, albo też znachodzą się oprócz tego gałki nulliporowe zaledwie średniej wielkości.

W najwyższym pokładzie marglistym warstw górnolitotamniowych widzimy, w wielu miejscach, wyłącznie najdrobniejsze litotamnia, makowate. Wówczas łatwo zauważyć, że w miarę, jak postępujemy od warstw niższych do wyższych, nullipory

---

[1]) Alth, który nasamprzód spostrzegł różnicę co do nullipor warstw górnych względem dolnych, oznacza niektóre pokłady nazwą warstw miliolitowych (l. c. 1877. str. 18). Nazwę tę stosować będę tylko do twardych wapieni ogniwa dolnolitotamniowego.

[2]) Z tego powodu Hilber zarzucał podziałowi warstw litotamniowych na dolne i górne, że wielkie i małe litotamnia znajdują się często w jednej i tej samej warstwie (l. c. 1882. str. 298).

układu górno-litotamniowego stają się coraz to drobniejsze. Ku górze wreszcie nikną one zupełnie, o ile że w tych razach ławica litotamniowa przechodzi ku górze w margiel przegrzebkowy lub glaukonitowy z gat. *Pecten scissus*, który nulliporów nie posiada.

Całkiem inaczej ma się rzecz tam, gdzie układ litotamniowy dołuje nie pod rzeczonym marglem, ale pod wapieniem proniatyńskim lub bohóckim. Wówczas gałki litotamniowe, które sporadycznie występują w tych nadległych wapieniach, jawią się także w najwyższych pokładach ławicy litotamniowej, zarówno jak w niższych. Skutkiem tego łagodzi się przeciwieństwo obu miejscowych ogniw dolno- i górno-litotamniowego. Wcaleby też ono nie istniało, gdyby charakterystyczny wapień miliolitowy nie ograniczał się do ogniwa pierwszego.

Oprócz wapiennych i marglistych posiada układ litotamniowy zazwyczaj także międzywarstwy piaszczyste. Twardy piaskowiec nulliporowy z *Lucina borealis* jawi się w różnych poziomach tego układu (Tarnopol, Łoszniów, Bucniów, Faszczówka, Konopkówka i t. d.).

Fauna. We wapieniu miliolitowym obszaru zbadanego znachodzą się najczęściej: *Trochus Celinae* Andrz., *Cerithium deforme* Eichw., *Monodonta angulata* Eichw. *var.*, *Lucina borealis* Linn., *Pecten scabridus* Eichw. pars [1]), *Modiola sp.*, *Miliola sp.*, kolce jeżowców, ślady mszywiołów i t. d. Ostrygi występują w tym utworze tylko w niektórych miejscach i ograniczają się wówczas najczęściej do najniższej jego warstwy.

Dołowe śródziemnomorskie gniazda ostrygowe występują w Łuce Wielkiej, Myszkowicach, w Bucniowie, Sadach i w ogóle w okolicy Trembowli. Ostrygom towarzyszy, oprócz licznych bardzo milioli, przedewszystkiem wiele przegrzebków z grupy *P. scissus* E. Favre. W Bucniowie jawi się także *Pecten Kneri* Hilb.

Dopiero w wyższych warstwach miliolitowych fauna przybiera zwyczajne znamiona facies litotamniowej.

W Podgórzu koło Trembowli występuje bezpośrednio na erwiliowej „warstwie żółtej“, o nulliporach ziarnistych, pokład twardego wapienia unaoczniającego istny „zlepieniec“ ostrygowy, o miąższości nieznacznej (1 3 dm.), który zawiera: *Ostrea sp.*, *Modiola Hoernesi* Reuss *var.*, *Modiola sp.*, *Pecten sp.*, *Trochus cf. turricula* Eichw., *Cerithium deforme* Eichw. i ośródki wydrążeń pochodzących od małży skałotocznych (prawdopodobnie *Gastrochaena*).

[1]) Eichwald, Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. Vol. III. Stuttgart 1853. tab. 4, fig. 5, non fig. 4—6.

Najpotężniejszy rozwój zdradzają gniazda ostrygowe we wapieniach miliolitowych w okolicy Załawia na południe od Trembowli, gdzie ogromne mnóstwo ostryg i dosyć liczne przegrzebki znamionują nie wyłącznie najniższą, ale wszystkie t. j. dwie lub trzy po sobie następujące warstwy miliolitowe[1]). Nigdzie wszakże nie łączą się te gniazda ostrygowe w ławicę o rozciągłości poziomej znacznej; miejscowości, w których one istnieją, a gdzie ich nie ma wcale, są blisko obok siebie położone. Jeżeli skałka „Średnich Gonów" koło Załawia, o której poniżej będzie mowa, nie należy do rzędu powyższych ław ostrygowych poziomu dolno-litotamniowego, to w takim razie nigdzie, w granicach zbadanej okolicy, rózwój tych ław nie jest tak potężny, aby one zaznaczały się samoistnie w dzisiejszej płaskorzeźbie powierzchni.

Pominąwszy przytoczone wystąpienia wielkiej ilości ostryg, którym towarzyszą inne skamieniałości, w granicach naszej okolicy, jak i na Podolu w ogóle, nie wyszczególnia się ławica litotamniowa ani bogactwem form, ani też sposobem ich zachowania. Niektóre miejscowości są wszakże stosunkowo bogatsze w skamieniałości. Tak n. p. w Turówce (mapa Skałatu) we wapieniu miałko-żwirowym o nulliporach ziarnistych, rzadziej zaś gałkowatych, znachodzimy dosyć licznie: *Pectunculus pilosus* Linn., *Limopsis sp.*, *Pholadomya sp.*, *Lucina sp.*, *Ostrea sp.*, *Nucula sp.*, *Trochus turricula* Eichw. (bardzo licznie), *Trochus pseudosannio nv. f.*, *Trochus cf Celinae* Andrz., *Trochus fanulum* Gmel., *Trochus cf. miliaris* Brocc. i *Bulina aff. Lajonkaireana* Bast.

Wogóle występują, mianowicie w górnolitotamniowych warstwach, *Trochus turricula* Eichw. i *Pecten elegans* Andrz. często. rzadziej zaś jawi się w tych warstwach *Pecten scissus* E. Favre. Gatunkiem wszędzie wśród warstw ławicy litotamniowej bardzo rozpowszechnionym jest *Cerithium deforme* Eichw[2]).

---

[1]) W parowie położonym po wschodniej stronie drogi prowadzącej z Załawia do Dołhego (mapa Trembowli i Czortkowa) odsłania się następujący szereg warstw (od dołu do góry):

a) Piasek ławicy węglonośnej, spoczywający na sylurze (2 m.).

b) Wapień zbity z erwiliami, z *Cardium sp.* i *Hydrobia sp.*, a bez nulliporów (ławica erwiliowa); 2—4 m.

c) Wapień twardy z gałkami nulliporowemi i z licznemi ostrygami; około 2 dm.

d) „Zlepieniec" ostrygowy z przegrzebkami; około 2 dm.

e) Marglisty wapień górnolitotamniowy, o nulliporach wielkości ziarn grochu.

[2]) *Trochus patulus* Broc. na Podolu nie znachodziłem w typowych warstwach litotamniowych. Dotyczące oznaczenia Olszewskiego (l. c. 1874 str. 218) i Dunikowskiego (l. c. 1880. str. 65) może odnoszą się w rzeczywistości albo do *Monodonta angulata* Eichw., albo do *Trochus Celinae* Andrz., albo też rozchodzi się o okazy z piaskowców lub „okruchowców" litotamniowych. „Wapień cerytiowy" Olszewskiego (l. c. str. 218) = litotamniowy!

Rozprzestrzenianie geograficzne i miąższość ławicy litotamniowej jakoteż jej ogniw.

W przeciwieństwie do innych ławic piętra śródziemnomorskiego układ litotamniowy najprawdopodobniej nigdzie w granicach zbadanego obszaru nie wyklinia się[1]. Wzdłuż dolin Gniezny i Hnizdeczny wynurzają się warstwy grubolitotamniowe tylko w stronie południowej, poniżej wsi Ochrymowiec, względnie zaś Szlachciniec. Dalej zaś na półnoey nie ma odsłonięć pogłębionych aż po warstwy układu dolnolitotamniowego.

Zauważyć przytem należy, że po południowej stronie linii łączącej Berezowicę Wielką z Czernilowem potworzyły się najczęściej tylko odsłonięcia warstw grubolitotamniowych. Warstwy bowiem drobnolitotamniowe, zwłaszcza w okolicy objętej mapą Trembowli, w wielu miejscach albo uległy zmyciu, albo też kryją się one pod płaszczem dyluwialnym. Jak wszędzie, tak też i w okolicy Trembowli, możemy się przekonać o tem, że w szeregu warstw istnieje ogniwo drobnolitotamniowe, tylko wówczas, gdy mamy przed sobą wychodnie należące po części już do trzeciorzędu sarmackiego. Na odwrót obejmują wychodnie dolnolitotamniowe zarazem spąg tych warstw. Braku warstw dolnolitotamniowych pod drobnolitotamniowemi nigdzie nie można było dowieść w granicach zbadanego obszaru.

Wogóle powyższy podział układu nulliporowego na dolny i górny ujawnia się zarówno nad Strypą, Seretem i Gniezną, jak nad Zbruczem i Gniłą. Wapień miliolitowy i naprzemianległe z nim rozsypliwe pokłady niespojonych zwięźle lepiszczem, ale przesypanych niem zaledwie gałek nulliporowych występują w spągu warstw drobnolitotamniowych, na granicy względem dołujących piasków i piaskowców we Faszczówce, Rożyskach i innych miejscowościach nad Zbruczem. Wzdłuż rzeczki Gniłej ku południowi dopiero od Borek Małych pogłębiają się zaklęsłości powierzchni aż po poziom stratygraficznego spągu warstw litotamniowych. Owoż jeszcze u dolnego biegu Gniłej (mapa Kopyczyniec), gdzie miąższość układu nulliporowego, zaścielającego bezpośrednio sylur, nie przekracza 5—8 m., można wśród niego mimoto rozróżnić warstwy miliolitowe (Mazurówka, Rasztowce, Rakówkąt, Postołówka) i podścielającą je „warstewkę żółtą" erwiliową, — całkiem na podobieństwo stosunków panujących w okolicy Trembowli, Tarnopola i Załoziec. Odpowiednio

[1]) Porów. poniżej wzmianki o stosunkach panujących w okolicy Dobrowód (Patrz w spisie miejscowości).

do szczupłej miąższości całego układu nulliporowego nad Gniłą okazują także warstwy jego poszczególne grubość bardzo małą (2—10 cm.). W Rakówkącic pomiędzy „warstewką żółtą“ a wapieniami miliolitowymi rozwinął się na 1 dm. gruby pokład wapienia miałowego o złożeniu piaskowcowem, z krociami ostryg. A zatem i tutaj mają „gniazda ostrygowe dolne“ to samo stanowisko w szeregu warstw, co nad Seretem.

Miąższość układu litotamniowego mierzy w Ihrowicy około 30 m., we Woli Mazowieckiej około 25 m., w Boryczówce co najwyżej 15 m., w Sokolnikach nie więcej jak 5 m. i t. d.

Wogóle na grubość układu dolnolitotamniowego przypada stale tylko kilka metrów, łączna zaś miąższość całej ławicy litotamniowej wynosi kilka, kilkanaście lub kilkadziesiąt (30—40) metrów.

Pod względem paleomorfologicznym różnice te bynajmniej nie są bezprawidłowe. O okolicach potężnego, względnie zaś szczupłego rozwoju ławicy litotamniowej będzie jednak mowa dopiero w części orogeologicznej.

Znaczenie układu litotamniowego dla miejscowej stratygrafii.

I. Układ litotamniowy albo reprezentuje tylko pewną część miejscowego trzeciorzędu śródziemnomorskiego, albo też przedstawia, sam dla siebie, cały trzeciorzęd śródziemnomorski. W tym ostatnim razie graniczy szereg warstw litotamniowych od spodu z kredą (różne miejscowości w okolicy Załoziec i Podkamienia) lub sylurem (Ścianka koło Mazurówki nad Gniłą), a jednocześnie od stropu bezpośrednio zaściela się sarmatem (też same miejscowości koło Załoziec i Podkamienia, względnie nad Gniłą).

II. Godny uwagi jest przytem fakt, że układ litotamniowy może, podług stosunków uławicenia (choć niekoniecznie podług ściślej miary czasu), zastępować cały trzeciorzęd śródziemnomorski bez względu na swoją miąższość, która w tych razach w okolicy Załoziec i Podkamienia bywa bardzo znaczną (20—30 m.), nad Gniłą zaś bardzo szczupłą (5—8 m.).

III. Układ miliolitowy rozwinął się, jak wynika z powyższego, wszędzie w samym spągu całego utworu litotamniowego. Gdzie więc istnieje powyższy miejscowy poziom erwiliowy, tam układ miliolitowy występuje albo w stropie takowego, albo też rozpostarł się z nim naprzemianlegle (otoczenie Pantalichy).

IV. Gniazda ostrygowe należące do spągu układu dolnolitotamniowego, podług powyższego, albo równoważą część ławicy erwiliowej, albo też obejmują także warstwy miliolitowe; nigdzie zaś nie jawią się pod warstwami erwiliowemi, ani też nie ma ich

pomiędzy piaskami dołowo-śródziemnomorskimi a utworem litotamniowym — w okolicach, którym brak facies erwiliowej.

W ogóle zatem co do warunków rozwoju n. p. batymetrycznych? gniazda ostrygowe są zjawiskiem pośredniem pomiędzy chorologicznemi przeciwieństwami obu ławic erwiliowej i litotamniowej. Odpowiednio też wapienie miliolitowe, którym gniazda ostrygowe najczęściej towarzyszą, stanowią przejście petrograficzne od zbitych wapieni facies erwiliowej do nadległych wapieni marglowych facies litotamniowej.

Wapień ostrygowy ze Zalawia.

Jestto twardy wapień zbity, brunatny, niewarstwowy, o nielicznych zorganizowanych wpryśnięciach, które pod lupą przedstawiają się jako gałki litotamniowe. Przekrój gałek tych wynosi 3—4 cm. Petrograficznie skały tej niepodobna odróżnić od opisanego poniżej zorganizowanego wapienia „bohóckiego“, właściwego Miodoborom. Oprócz tego zgadza się z wapieniem bohóckim także sposób, w jaki wapień załawski występuje na jaw. Tworzy on wzgórze skaliste (Średnie Gony 341 m.), podobne do niektórych skałek miodoborskich o szczupłych stosunkowo rozmiarach. U podnóża skałki Średnich Gonów nie ma żadnych odsłonięć. Dokoła jej panuje wszędzie glina mamutowa, tak że o stosunkach uławicenia bezpośrednio nie można na miejscu rozstrzygać.

Prócz litotamniów zawiera wapień Średnich Gonów następujące skamieniałości:

Ostrea cochlear Poli, bardzo licznie,
Ostrea sp., bardzo licznie,
Chama sp.,
Arca sp.,
Modiola sp.,
Pecten aff. pusio Linn.,
Pecten sp.,
Cerithium deforme Eichw., bardzo licznie,
Trochus aff. Celinae Andrz.,
? *Miliola sp.*,
mszywioły, obficie.

Wszystkie powyższe skamieniałości pojawiają się także we wapieniu bohóckim. Przedewszystkiem jednak *Pecten pusio*, *Chama*, trochidy i mszywioły rozstrzygają o pokrewieństwie chorologicznem względem wapienia bohóckiego. Jednocześnie przypomina

fauna z „Średnich Gonów“ także wapienie miliolitowe, które, jak już wykazałem. w różnych poblizkich miejscowościach, gdzie stosunki ich uławicenia nie nastręczają żadnych wątpliwości, istotnie przybierają znamiona ław ostrygowych.

Że zresztą sarmackich skamieniałości wapień załawski nie zawiera wcale, zaliczyć go wypada stanowczo do piętra śródziemnomorskiego. Ale czy mamy tu do czynienia z ławą ostrygową poziomu miliolitowego, czy też z ławicą ostrygowo-przegrzebkową górną, która tworzy strop warstw nulliporowych, tego rozstrzygnąć nie podobna — dla braku wyraźnych odsłonięć.

Warstwy przejściowe pomiędzy piętrem śródziemnomorskiem a sarmackiem.

1) Ławica ostrygowo-przegrzebkowa górna czyli utwór nadlitotamniowy śródziemnomorski.

Ławica ta stanowi strop układu litotamniowego i przeciwstawia się gniazdom ostrygowym oraz przegrzebkowym „dolnym“, które znamionują spąg tego układu warstw.

Do ławicy ostrygowej oraz przegrzebkowej górnej należą margle przegrzebkowe, margle glaukonitowe, wapienie skorupkowe, ziarniste lub miałkie, oraz piaski i piaskowce kwarcowe. Fauna tych utworów, oznaczona gatunkiem *Pecten scissus* E. Favre, zdradza kilka odmiennych odcieni chorologicznych, a mianowicie rozróżnić wypada:

1. facies przegrzebkową, której siedzibą są margle,
2. facies ostrygową, która występuje we wapieniach,
3. i nakoniec właściwą facies oznaczoną gatunkiem *Pecten scissus*, znamienną, w granicach naszego obszaru, jak i gdzie indziej, tylko dla margli piaszczystych glaukonitowych i dla piaskowców oraz piasków kwarcowych.

Zazwyczaj powyższe składniki naszej ławicy następują po sobie w kierunku poziomym, a w pionowym łączą się całkiem wyjątkowo i to najczęściej margle z piaskami lub wapienie z piaskami. Bardzo zaś rzadko górują na marglach wapienie (mapa Skałatu). Wogóle orzec można, że następstwo pionowe tych warstw znamionuje miejscowości graniczne pomiędzy okolicami, wśród których panuje każda z nich z osobna wyłącznie, tak że w miejscowości danej składa się ławica nasza tylko z jednej z pośród facies powyższych.

Oprócz tego zaznacza się w okolicy zbadanej prawidło, że każdy z utworów naszej ławicy łączy się przejściami pośredniemi petrograficznie i faunicznie, nietylko z dołującym układem litotamniowym, ale nieraz i z nadległemi warstwami sarmackiemi.

I. Margiel przegrzebkowy.

Utwór ten, barwy białawo zielonawej, zawiera zawsze liczne blaszki czarnego łyszczyku. W wielu miejscowościach posiada on podrzędne wtrącenia białej pelitowej, chudej mączki krzemionkowo-marglistej, rzadziej zaś czystej mączki krzemionkowej (n. p. Konopkówka, Romanówka). Wtrącenia iłowe lub piaszczyste występują tylko miejscami (Dołżanka, Romanówka, Cebrów).

Jak charakter petrograficzny, tak też i fauna marglu przegrzebkowego uderza wielką jednostajnością. W typowej swej odmianie margiel przegrzebkowy nie zawiera wcale ostryg, a posiada natomiast krocie przegrzebków *(Pecten)*, wśród których wyłącznie są reprezentowane gatunki o skorupach nadzwyczaj cienkich i ubogich w ozdoby *(P. scissus* E. Favre, *quadriscissus* Hilb. *(Wulkae* Hilb.[1]), *Neumayri* Hilb., *cf. denudatus* Rss. i bardzo wiele innych). Oprócz tego z małży znachodzi się sporadycznie *Isocardia cor* Linn., *Corbula gibba* Ol. i *Thracia ventricosa* Phil. Miejscami obfitują niektóre warstwy marglu w serpule i otwornice.

Przytoczone przegrzebki zachowały się jako skorupy, lub też jako odlewy z ozdobami zewnętrznej powierzchni skorup. Inne zaś małże przedstawiają zwykle ośródki.

Położenie skorup w marglu naszym nie jest poziome, ale całkiem bezprawidłowe. Przegrzebki ułożyły się w najrozmaitszych kierunkach ukośnych do powierzchni warstw (Romanówka).

Miąższość marglu przegrzebkowego nie przekracza zazwyczaj jednego do kilku metrów, grubość zaś wtrąconych soczewek piaszczystych wynosi kilka centymetrów do 1 m.

Stratygraficzne pojawy marglu przegrzebkowego.

Wybitnem znamieniem naszego utworu jest łączność z dołową ławicą litotamniową, nadzwyczaj ścisła zarówno co do znamion petrograficznych, jak i paleontologicznych. Najwyższa warstwa układu górnolitotamniowego, n. p. w Cebrowie, posiada nullipory ziarniste, które bardzo gęsto w miąższu jej marglowym

---

[1]) Gatunek *P. Wulkae* Hilb. wypada, jak sądzę, połączyć z *P. quadriscissus* Hilb., zatrzymując jednę z tych nazw.

rozsiały się. Strop tej warstwy stanowi margiel, petrograficznie od niej niczem się nie różniący, ale zawierający bardzo obficie przegrzebki, a tylko nieliczne ziarnka nulliporowe. Dopiero na tym marglu spoczywać zwykł właściwy margiel przegrzebkowy z blaszkami czarnego łyszczyku, których stałe pojawianie się w tym utworze, na całej przestrzeni zbadanego obszaru, tem bardziej uderza, że natomiast w marglach górnolitotamniowego układu nigdzie łyszczyku niema. Tylko wyjątkowo typowy margiel przegrzebkowy wraz z towarzyszącym mu pelitem krzemionkowym lub piaskowcem tworzy przeławicenia wśród najwyższych warstw układu górnolitotamniowego (Konopkówka, Romanówka, Wola Mazowiecka, Siemikowce i t. d.).

W Woli Mazowieckiej koło Mikuliniec poziom marglu przegrzebkowego reprezentuje kilka warstewek marglistego piaskowca bardzo drobnoziarnistego, o licznych blaszkach czarnej miki. Warstewki te, o grubości 1—2 dm., są wtrącone wśród najwyższych pokładów drobnolitotamniowych. Pierwsze w przeciwieństwie do wtórych albo nie zawierają żadnych nullipor, albo też ich nullipory są bardzo nieliczne i drobne. Na najwyższej warstewce z blaszkami czarnej miki spoczywa jeszcze na 1 dm. gruby pokład marglu drobnolitotamniowego, a dopiero na nim bezpośrednio leżą warstwy sarmackie.

W Siemikowcach nad Strypą (koło grobli) zielonawy piaszczysty margiel przegrzebkowy, z *Pecten scissus*, *Neumayri* Hilb. i z *Isocardia cor*, tworzy przekład (na 4 dm.) wśród warstw drobnolitotamniowych, które w spągu jego mierzą grubości do 5 m., zaś w stropie tylko kilka decymetrów. Oprócz tego występuje tutaj bezpośrednio na najwyższej warstewce drobnolitotamniowej układ naprzemianległych cieńkich wtrąceń pylasto-piaszczystych i ilastych, gruby może na 4 dm. Układ ten prawie żadnych nie zawiera makroorganizmów i ani śladu węglanu wapniowego. Odpowiada on podobnym pokładom, które także gdzieindziej towarzyszą marglowi przegrzebkowemu.

Zpośród różnych szczegółów świadczących o paleontologicznej łączności marglu przegrzebkowego z warstwami litotamniowemi uderza przedewszystkiem, co następuje. Ostrygi pojawiające się ławicami w układzie grubolitotamniowym, zaś jedynie osobniczo w drobnolitotamniowym, stają się stosunkowo bardzo rzadkiemi w najwyższych warstewkach tego układu, w miejscowościach, gdzie on przechodzi ku górze w margiel przegrzebkowy. Po raz ostatni występują w tym szeregu warstw ostrygi i ziarniste nullipory w najgłębszych słojach marglu. Na odwrót przegrzebki znamienne dla naszego marglu, tu i ówdzie, z rzadka, znachodzą się także w marglu górnolitotamniowym.

Co się tyczy nadkładu marglu przegrzebkowego, to zaściela się on na przestrzeni wzgórzy trembowelsko-mielnickich i okolic im przyległych najczęściej piaskowcem sarmackim (Mapa Tarnopola: Cebrów płd., Janówka, Draganówka, Łozowa; Mapa Trembowli: Konopkówka, Krzywki, Nałuże, (?) Ruzdwiany, Sady koło Trembowli). W dorzeczu Gniły (mapa Skałatu) górują natomiast na naszym marglu bądźto wapienie proniatyńskie sarmackie, bądź też margle małżowe sarmackie, a tylko wyjątkowo piaskowiec sarmacki (Bucyki-Leżanówka). Wreszcie w Sciance koło Nowosiółki Grzymałowskiej spoczywać się zdają bezpośrednio na marglu przegrzebkowym rafowe kępy wapienia serpulowego, które w tej okolicy jawią się sporadycznie wśród nadległego marglu sarmackiego.

II. Margiel glaukonitowy

z bogatą fauną oznaczoną gat. *Pecten scissus* E. Favre występuje w towarzystwie dołującego piasku glaukonitowego oraz piaskowca, w granicach zbadanego obszaru jedynie w okolicy Skoryk, Medynia, Netrebówki i Klinkowiec (mapa Podwołoczysk). Pokłady te mierzą łącznie zaledwie kilka metrów grubości. Są to typowe warstwy t. zw. „kaiserwaldzkie", zarówno co do właściwości swych petrograficznych, jak i faunicznych prawie się nie różniące od analogicznych utworów okolic Lwowa i Złoczowa. Spoczywają one bezpośrednio na marglu górnolitotamniowym.

III. Wapień proniatyński śródziemnomorski.

Utwór ten, o złożeniu drobnoziarnistego zlepieńca lub drobnoziarnistego piaskowca, składa się z zaokrąglonych okruchowych ziarnek wapiennych, powstałych z roztarcia mszywiołów, a po części nullipor i skorup innych skamieniałości. Z wejrzenia najzupełniej przypomina on analogiczne wapienie mszywiołowe, należące do piętra śródziemnomorskiego II-go w kotlinie wiedeńskiej.

Wapień proniatyński dosięga miąższości kilku do kilkunastu metrów.

Gruboziarnistą i zarazem gruboplytową (20—30 cm.) bywa dołowa część tego utworu, zaś stropowa jest cienkopłytową i składa się z miału wapiennego o ziarnkach zaledwie pod lupą widocznych. Choć po środku legły utwory te zazwyczaj naprzemian, to jednak ku górze panuje wyłącznie wtóry. Cienkopłytowy pokład stropowy wyróżnić można wszędzie, gdziekolwiek wapień

proniatyński pojawia się, a nawet daleko poza granicami zbadanego obszaru (Kabarowce, Kozakowa Góra i Perepelniki w okolicy objętej mapą Złoczowa).

Fauna wapienia proniatyńskiego składa się przeważnie z ostryg (*O. cochlear* Poli i *digitalina* Eichw.), wszędzie licznych, oraz z przegrzebków. Najczęściej pojawia się *P. scissus* E. Favre. w różnych odmianach opisanych przez Hilber'a z warstw baranowsko-kaiserwaldzkich, oraz pokrewne lub inne jeszcze formy, jak *P. quadriscissus* Hilb., *Richthoffeni* Hilb., *Wimmeri* Hilb., *Niedźwieckii* Hilb., *scabridus* Eichw. *pars* [1]), względnie zas *Pecten elegans* Andrz. (Kurniki płd.), *resurrectus* Hilb. i t. d. Oprócz tego zawiera wapień nasz wielkie mnóstwo mszywiołów.

Ani w grubo-, ani też w drobnoziarnistej odmianie wapienia nie brak ziarnek litotamniowych wielkości grochu, rzadziej zaś występują gałki nulliporowe o przekroju mierzącym kilka centymetrów lub jeszcze większym.

Inne wreszcie skamieniałości, jak *Isocardia sp.*, *Cardita sp.*, *Trochus turricula* Eichw., *Cerithium deforme* Eichw., (?) *Limopsis anomala* Eichw., ślady szkarłupni i t. d. znachodziłem bardzo rzadko w wapieniu, o którym mowa.

Stosunek rozwojowy wapienia proniatyńskiego względem dołujących warstw litotamniowych.

Wogóle we faunie swej wapień proniatyński zdradza wybitne pokrewieństwo do warstw oznaczonych gatunkiem *Pecten scissus*, tak dalece, że jeżeli uznajemy odrębną facies tych warstw, nie możemy jednocześnie łączyć wapienia proniatyńskiego z wapieniem litotamniowym. Opisany w zeszycie VII Atlasu naszego „wapień litotamniowy" z Wołczkowiec, Kabarowiec (tamże str. 123—124) i niektórych innych miejscowości położonych w Złoczowskiem posiada, podług moich zapisków z podróży odbytej w r. 1890, wszelkie znamiona utworu proniatyńskiego. Jestto wprawdzie stropowa część układu litotamniowego w szerszem znaczeniu autorów, ale różni się ona od wapienia litotamniowego w pojęciu powyższem zarówno petrograficznie, jak i faunicznie.

Już przedtem była mowa o charakterze paleontologicznym warstw litotamniowych zmiennym podług miejsc, w których one dołują pod wapieniem proniatyńskim z jednej, zaś pod marglem przegrzebkowym z drugiej strony (str. 43 i str. 51). Owoż w spągu wapienia proniatyńskiego panuje także pewien osobliwy rozwój petrograficzny najwyższych warstw układu litotamnio-

[1]) W znanem dziele Eichwalda (l. c.) Tab. 4. fig. 6 (*exclus.*).

wego, odrębny względem okolic, gdzie wapienia proniatyńskiego wcale niema. Mianowicie nie posiadają rzeczone warstwy prawie wcale lepiszcza marglowego, które gdzieindziej obficie w nich się rozwinęło. Natomiast składa się miąższ ich głównie z miału żwirowego wapiennego, który jest nadzwyczaj drobny, jednak można go rozpoznać już przy pomocy lupy. Miałowe te warstwy drobnolitotamniowe zawierają liczne ostrygi i gałki nulliporowe, a różnią się od właściwego wapienia proniatyńskiego tem, że nullipory ich znajdują się na miejscu swych siedzib pierwotnych, gdy tymczasem typowy wapień proniatyński powstał dopiero skutkiem miejscowego przeławicania się nullipor i mszywiołów[1].

Przejścia pomiędzy obu utworami: litotamniowym rodzimym i proniatyńkim (pochodnym) są tak nieznaczne i powolne, że częstokroć granicy pomiędzy nimi pociągnąć nie podobna (n. p. „Trzynastówki" koło Dobrowód, mapa Tarnopola).

Nadto zauważyć należy, że w wielu miejscach, gdzie typowy wapień proniatyński na granicy obu piętr: śródziemnomorskiego i sarmackiego wcale się nie rozwinął, posiadają mimoto najwyższe warstwy układu górnolitotamniowego wapienny miąższ miałko-„tufowy" i zawierają bogatą faunę ostrygowo-przegrzebkową, która co do składu swego jest tażsama, co we wapieniu proniatyńskim. Tak ma się rzecz przedewszystkiem w części obszaru zbadanego położonej po wschodniej stronie Miodoborów. Jestto t. zw. »graniczna warstwa ostrygowa« Wolf'a[2]. (Jacowce, Chmieliska, Berezowica Mała, Kobyła).

W Jacowcach, gdzie pokład Wolf'a miejscami pięknie się odsłonił, składa się on z dwóch ław ostrygowych o łącznej grubości 3 m. Miąższ jego wapienny, miałowy lub ziarnisty, zawiera nullipory przeciętnie wielkości ziarn grochu, oraz większe gałki nulliporowe (3—4 cm.). Ostrygi, przegrzebki i trochidy jawią się tu w wielkiem mnóstwie okazów. Oprócz tego zawiera ten utwór bardzo wiele mszywiołów i serpul. Dołujące pod nim warstwy górnolitotamniowe, o miąższu przeważnie jeszcze miałowo-wapiennym, a nie marglowym, zawierają te same ostrygi i przegrzebki, ale stosunkowo tylko nielicznie i mieszczą w sobie prócz tego kolce jeżowców, oraz ziarniste nullipory. Ku górze odgranicza się ławica ostrygowa, względem nadległego oolitu sarmackiego z cerytiami, cienką warstewką zielonego iłu (1 dm.).

Nie wszędzie wszakże odbija ławica nulliporowo-ostrygowa tak wyraźnie od dołowych utworów litotamniowych i wierzchnich sarmackich, jak w Jacowcach. Miejscami rozwi-

[1] Są to „originärer", względnie „detritärer Nulliporenkalk" Th. Fuchs'a (Zeitschrift d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1894. tom 46. str. 126 i nast.).

[2] Wolf, l. c. 1876. str. 290.

nęły się bogate w mszywioły ławy nulliporowo-ostrygowe naprzemianległe z najwyższemi warstwami układu górnolitotamniowego. Wówczas warstwy te nie mają mszywiołów prawie wcale i mniej liczne zawierają ostrygi i przegrzebki, a więcej natomiast posiadają lepiszcza zielonawego marglowego, aniżeli typowe ławy ostrygowe (n. p. Chmieliska).

Nakoniec zdarza się, że cała ławica ostrygowo-nulliporowa tworząca strop układu nulliporowego okazuje rozwój bardzo szczupły. W otoczeniu n. p. Czeremchy koło Podkamienia grubość jej wynosi zaledwie 1 dm.

Na mapie nie zaznaczyłem warstw nulliporowo-ostrygowych, ale uwidoczniłem wyłącznie typowy wapień proniatyński, który jest ważny, raz ze stanowiska chorologii, powtóre dlatego, że w miejscach, gdzie nie jest rozsypliwy, przybiera właściwości wybornego budulcu ciosowego, w stanie surowym miękkiego, a po wyschnięciu pod młotem dzwoniącego.

Granice geograficzne wapienia proniatyńskiego względem marglu przegrzebkowego.

Wapień proniatyński o ostrygach i przegrzebkach znamionuje, podług moich poszukiwań, miejscowości następujące:

(Mapa Załoziec)

Blich
Mogiła koło Nowosiółki
Wertelecki Las

(Mapa Tarnopola)

Iwanczany płd.
Dobrowody
Opryłowce
Dubowce
Zarubińce
Tarasówka
Bazarzyńce
Zbaraż
Zbaraż Stary
Załuże
Czernichowce
Iwaszkowce
Pleszkowce płd.
Ostaszowce
Kokutkowce
Isypowce
Seredyńce
Worobiówka
Cebrów
Jezierna wsch.
Janówka
Proniatyn
Iwaczów Górny wsch.
Czystyłów wsch.

Brzezina koło Łozowy	Gniła Dolina na wsch. od Biały
Ihrowica	Tarnopol
Dytkowce	Czumaki Szlachcinieckie

(Mapa Podwołoczysk: przeważnie w postaci ławicy nulliporowo ostrygowej)

Kamionki	Jacowce
Chmieliska	Klebanówka

(Mapa Skałatu)

Zarubińce	Biliłówka
Poznanka Hetmańska	Mazurówka
Hlibów	Kręciłów.
Bucyki	

Wogóle zatem wapień proniatyński panuje w granicach zbadanego obszaru na przestrzeni Miodoborów i pokrewnych im znaczniejszych wysoczyzn powierzchni. Niema zaś tego utworu wcale w otoczeniu Trembowli łącznie z pewną sąsiednią połacią okolic objętych przyległemi mapami Tarnopola i Skałatu.

Ławy wapienia proniatyńskiego wybiegające od Miodoborów na zachód wykliniają się wzdłuż rzeczki Gniłej, w kierunku na Grzymałów i Skałat. W samej dolinie Gniłej naprzemian mamy wychodnie wapienia i odsłonięcia marglu przegrzebkowego. Dalej ku zachodowi w Peremiłowie i w Karaszyńcach (mapy Skałatu-Grzymałowa i Kopyczyniec) panuje wyłącznie margiel przegrzebkowy, podobnie jak na całym obszarze w otoczeniu Trembowli, Mikuliniec, Strussowa, Kupczyniec i t. d.

W obrębie okolic należących do mapy Podwołoczysk występują glaukonitowe margle, jako równoważnik ławicy ostrygowej górnej, jedynie w dosyć znacznem oddaleniu po wschodniej stronie wypiętrzeń miodoborskich (Skoryki, Medyń, Netrebówka, Klinkowce).

Podobnież jawi się margiel przegrzebkowy w okolicy Tarnopola nie w pobliżu Miodoborów, ale dopiero po południowej stronie linii łączącej miejscowości Ochrymowce, Łozowę, Iwaczów i Cebrów.

Linia ta zamyka półkolem ku północy wielki obszar rozprzestrzenienia marglu przegrzebkowego, na który, całkiem po środku, przypadają stepy Pantalichy i Popław zachodnio-podolskich. Po południowej stronie tej linii, a na północy od Pantalichy i Popław, przewija się jeszcze na kilka zaledwie kilometrów

szeroki pas okolic (Czumaki, Tarnopol, Kutkowce, Proniatyn). wśród których, podobnie jak nad Gniłą w okolicy Skałatu i Grzymałowa, naprzemian obok siebie panują margiel i wapień. Łatwo i co do tych znowu okolic przy pomocy map naszych zauważyć, że wapień zdradza sąsiedztwo najwyższych wzniesień dzisiejszej powierzchni, które odpowiadają zarazem wystąpieniom warstw sarmackich. Po północnej stronie linii Ochrymowce, Łozowa, Iwaczów, Cebrów, kędy wkraczamy w miodoborski obszar wyłącznego rozwoju wapienia proniatyńskiego, na Zbaraż, Dytkowce, Załoźce i Podkamień, nie udało się mnie nigdzie wykryć marglu przegrzebkowego. Najprawdopodobniej wcale go tam niema.

Poniżej okaże się, że w głąb okolicy objętej mapą Złoczowa, przyległą do map naszych od zachodu, wybiega po najwyższych wzniesieniach wierzchowiny szeroki pas wysepek serpulowych sarmackich, którym i w tej okolicy towarzyszą stale typowe wapienie proniatyńskie o faunie śródziemnomorskiej.

Jeszcze dalej ku zachodowi niema wśród warstw trzeciorzędu „podolskiego" wcale żadnego wapienia, któryby z petrograficznem wejrzeniem utworu proniatyńskiego łączył właściwe tej skale stanowisko stratygraficzne w stropie ławicy drobnolitotamniowej. Wapienie przypominające składem swym petrograficznym pokłady proniatyńskie mają raczej na Podolu opolskiem całkiem inne znaczenie w szeregu warstw śródziemnomorskich, aniżeli ławica ostrygowa górna w okolicy Miodoborów [1]). Podobnież niema w tem znaczeniu wapieni proniatyńskich na Podolu galicyjskiem południowem [2]). Spodziewać się zaś ich należy na Podolu południowem rosyjskiem, w okolicach, na które przypada dalszy ciąg Miodoborów.

Właściwością obszaru posiadającego wapień proniatyński jest, że w wielu miejscach zastępuje ten utwór ławica nulliporowo-ostrygowa, o której mowa była powyżej.

---

[1]) Porównać będzie można co do tej kwestyi objaśnienia należące do sporządzonych przeze mnie map Rohatyna, Przemyślan, Bóbrki-Mikołajowa itd., które mają należeć do jednego z późniejszych zeszytów Atlasu.

[2]) Porównywałem w tej mierze różne miejscowości na całem Podolu galicyjskiem południowem aż po Dniestr i po części poza nim, gdzie odsłania się górna granica utworów piętra śródziemnomorskiego.

IV. Piasek i piaskowiec kwarcowy.

Utwór ten jawi się albo w towarzystwie powyższych pokładów, zarówno marglowych jak i wapiennych, albo też występuje jako równoważnik całej naszej ławicy ostrygowej górnej. Naprzemianlegle z wapieniem proniatyńskim, lub też w spągu jego, osadził się piasek w Czumakach Szlachcinieckich, w Gajach pod Tarnopolem [1]), w Dobrowodach, w Dubowcach i t. d.

Domieszka ziarnek kwarcu w wapieniu proniatyńskim zdradza zazwyczaj sąsiedztwo tych miejsc, w których on przechodzi w piasek. Jednak tylko w bardzo niewielu punktach zbadanego obszaru w zupełności zastąpił piaszczysty osad kwarcowy analogiczny osad wapienny, t. j. proniatyński (Wysoka Góra koło Dubowiec, Kapuścińce).

Zazwyczaj łączą się nasze piaski kwarcowe „nad nulliporami leżące“ w jednolity szereg warstw z nadległymi piaskami kwarcowymi piętra sarmackiego, tak że nawet na podstawie poszukiwań paleontologicznych nie zawsze można dokładnie oznaczyć, gdzie wśród szeregu warstw poczyna się piętro sarmackie.

Tu należy szereg nadlitotamniowych warstw piaszczystych, o łącznej miąższości kilkunastu-metrowej, który odsłania się przy grobli w Kapuścińcach. Zawiera on w dolnej swej części liczne bardzo ostrygi i przegrzebki, które na pierwszy rzut oka pozwalają domyślać się pokrewieństwa tego utworu z wapieniem proniatyńskim. Ponad tym poziomem ostrygowym jawią się, wśród warstew miękkiego białawego piaskowca drobnoziarnistego, liczne ośródki należące do *Cardium cf. praeechinatum* Hilb.[2]), oraz inne jeszcze źle zachowane skamieniałości, jak się zdaje śródziemnomorskie (*Modiola cf. Volhynica* Eichw., *(?) Venus*, *(?) Lucina*, *Ervilia sp.* i t. d.). Wszakże ku górze przechodzi ten utwór w piaskowce i piaski erwiliowe niewątpliwie sarmackie. Spąg piasków nadlitotamniowych w Kapuścińcach wcale nie występuje na jaw.

Całkiem podobne warstwy piaszczyste śródziemnomorsko-sarmackie rozwinęły się także w okolicy Dubowiec, gdzie można się naocznie przekonać, że są one podścielone warstwami górnolitotamniowemi[3]).

[1]) Tyczy się to okolicy na mapie oznaczonej nazwą „Podlasowce“, a położonej po wschodniej stronie Tarnopola.

[2]) Ośródki te stanowczo nie należą do *Cardium Baranovense* Hilb., jakkolwiek rozmiarami swymi gatunek ten przypominają.

[3]) Tyczy się to przedewszystkiem odsłonięć na pochyłości Wysokiej Góry (373 m.), na płd. od Dubowiec.

Piaski kwarcowe wątpliwe co do miejscowego swego poziomu stratygraficznego.

Takie piaski występują w Dobrowodach i w Czumalu (mapa Tarnopola). W Dobrowodach są to białe, drobnoziarniste piaski, naprzemianległe z warstewkami iłu i odsłonione co najwyżej na 10 m. Ku górze stają się one gliniaste, a sam strop ich tworzy typowy wapień proniatyński. Zarówno wapień ten, jak i dołujący piasek, przewijają się z Dobrowód ku Czumalu. W Czumalu widzimy od spodu piasek kwarcowy o licznych blaszkach białego łyszczyku, oraz o ziarnkach okruchowych wapiennych. Ku górze przechodzi on także tutaj w piasek gliniasty z wtrąceniami iłołupku, a następnie w warstwę piaskowca marglowego, która dołuje bezpośrednio pod wapieniem proniatyńskim.

Ani w Dobrowodach, ani też w Czumalu nie zawierają piaski nasze żadnych skamieniałości, a jednocześnie spąg ich jest nieznany. Na mapie są one zaznaczone tą samą barwą, co ławica piaszczysta „pod nulliporami leżąca“ (węglonośna). Nie jest bowiem wykluczonem, żeby w tej okolicy układ litotamniowy nie wyklinial się, jakkolwiek byłto objaw w granicach zbadanej okolicy całkiem wyjątkowy.

Z dawniejszego opisu Olszewskiego wynikałoby, że mianowicie w okolicy położonej tuż na wschód od Tarnopola ławica „węglonośna“ przechodzi ku górze bezpośrednio w wapień proniatyński („czysty zlepieniec wapienny“ Olszewskiego) [1]). Jednakowoż nieznane były Olszewskiemu poblizkie tamtejsze wychodnie ławicy litotamniowej (por. mapę Tarnopola). Dzięki zaś hipsometrycznemu położeniu swemu wychodnie te pouczają, że opisane przez tego autora (l. c. 1874. str. 215—216) pokłady piaszczyste nie należą do ławicy „węglonośnej“, ale stanowią strop litotamniowej [2]). Na tej ostatniej spoczywa tutaj nasamprzód wapień proniatyński, który występuje w licznych odsłonięciach obok nasypu kolejowego. Strop zaś tego wapienia stanowią białe piaski drobnoziarniste, które nielicznie zawierają nadwietrzałe nullipory oraz ostrygi *(O. cochlear* i *digitalina)* i przegrzebki i należą jeszcze do ławicy naszej ostrygowej górnej. Bezpośrednio na tych piaskach występuje ławica erwiliowa sarmacka (1 m.), zasłana ze swej strony piaskami i piaskowcami sarmackimi.

[1]) „Gaje pod Tarnopolem“ (Olszewski 1874. l. c. 216) = Podlasowce. Odsłonięcia, o których tutaj mowa, położone są pomiędzy Tarnopolem a polami oznaczonemi na mapie nazwą „Podlasowce“.

[2]) Nazwą czerepicy nulliporowej oznaczył Olszewski po części utwory leżące pod ławicą litotamniową (n. p. Czystyłów l. c. 1874. str. 217—218), po części zaś osady tworzące strop tej ławicy (l. c. 1874. str. 215—216; l. c. 1876. 141, Proniatyn).

V. Gips.

Gips występuje w okolicy zbadanej na jaw w Burkanowie, Złotnikach i Sokolnikach nad Strypą, gdzie mu towarzyszą margiel przegrzebkowy, oraz dołujące pod nim warstwy nulliporowe o miąższości nieznacznej.

Pomniejsze skałki gipsowe znachodzą się w zapadnięciach lejkowatych powierzchni na wzgórzach położonych pomiędzy stepem Pantalichy a Burkanowem i Hajwaronką, wszakże ich stosunków uławicenia nie można rozpoznać.

Podobne, ale bez wyjątku znacznie płytsze zapadliska, bardzo liczne na stepach Pantalichy i Toków, także nie tworzą odsłonięć trzeciorzędu. Tyczy się to zarazem analogicznych zapadnięć powierzchni, które sporadycznie występują w Miodoborach. O ile różne te zapadliska należą do złoży gipsu, albo też nie, to się może okaże poniżej, z bliższych szczegółów co do zjawisk krasowych wogóle.

Ślady gipsu, który zaznaczył Wolf na mapie swej geologicznej w otoczeniu Łuki Małej nad Zbruczem, i „niewielki" pokład gipsu z Kałaharówki, opisany przez Olszewskiego (l. c. 1874. str. 229), obecnie, o ile mnie wiadomo, nie istnieją. Po rosyjskiej stronie Zbrucza gips znany jest jeszcze z poszukiwań Barbot'a (l. c.) i Dunikowskiego (l. c. 1884. str. 55).

Co do położenia gipsu w szeregu warstw wystarczy na tem miejscu w krótkości zaznaczyć, że gips występuje zawsze obok marglu przegrzebkowego i przytem wraz z nim albo wśród najwyższych warstew litotamniowych, albo też w ich stropie. Pod tym względem odsłonięcia na południowem Podolu galicyjskiem, znane mi z podróży wspólnie odbytej z p. prof. Bieniaszem w r. 1889 oraz z późniejszych moich wycieczek, przedstawiają stosunki całkiem analogiczne względem okolicy objętej naszemi mapami. Rozumie się przytem, że nie podobna natomiast zaliczać marglu przegrzebkowego i wapienia serpulowego sarmackiego do jednego „pasu" stratygraficznego (Olszewski l. c. 1874. str. 230—231).

B) Osady przejściowe piętra sarmackiego.

1. Piaski i piaskowce sarmackie.

Są to skały zazwyczaj drobnoziarniste, z wejrzenia petrograficznego częstokroć niczem się nie różniące od analogicznych utworów śródziemnomorskich. Obfite lepiszcze wapienne, dzięki

któremu, jakto nadmienia już Hilber [1]), każde ziarnko piaskowców sarmackich tkwi w osobnej osłonie wapiennej, nie jest znamieniem utworów sarmackich, ale zarazem właściwością wielu piaskowców śródziemnomorskich, szczególnie wśród pseudosarmackiej ławicy erwiliowej. Charakterystyczne wejrzenie petrograficzne przybierają gruboziarniste piaskowce wówczas, gdy zawierają liczne otoczaki i krawędziste okruchy czarnego krzemienia oraz białego kwarcu, na podobieństwo niemal istnych zlepieńców. Zazwyczaj krzemienie są wielkości grochu, rzadziej zaś wielkości pięści i wówczas kształtem swym całkiem są podobne do krzemieni miejscowego senonu. Zlepieńce bynajmniej nie towarzyszą piaskowcom sarmackim stale, ale jawią się tylko miejscami, w okolicy położonej na zachód od Miodoborów (Kutkowce, Zagrobela, Proniatyn, Tarnopol, Draganówka, Janówka, Poczapińce, Anastazówka, Wronia i Wysoka Góra koło Dubowiec, Sosnowy Garb koło Iwaczowa, Nowiki, Zbaraż zchd., Wola Mazowiecka koło Mikuliniec, Dereniówka koło Janowa, Sady koło Trembowli i t. d.).

Ze skamieniałości wyłącznie częstokroć występują w piaskach i piaskowcach liczne osobniki należące do wybitnie sarmackich gatunków, jakoto *Cardium protractum* Eichw. i *Ruthenicum* Hilb., *Modiola marginata* Eichw. i *Ervilia Podolica* Eichw.(Podkamień, Piaskowa Góra koło Zbaraża, Sieniawa, odsłonięcia po wschodniej stronie Tarnopola). Niekiedy jawią się wśród warstw piaszczystych, ubogich zresztą w skamieniałości, przepierzenia czerepicy muszlowej, w której przeważnie panują powyższe gatunki. Rzadziej znachodziłem *Modiola Volhynica* Eichw.(Milno-Halawa, Czeremcha, Steblicha), *Cerithium pictum* Bast. wraz z pokrewnemi formami [2]) (Podkamień, Milno-Halawa, Isypowce wschd., Anastazówka, Tarasówka, Peremiłów na płd. zchd. od Grzymałowa i t. d.), lub też oprócz tego *Trochus pictus* Eichw. i *Rissoa inflata* Andrz. (Janówka), a poniekąd także *Neritina picta* Fér. (Tarasówka). Zwyczajnem zjawiskiem w piaskach i piaskowcach sarmackich są ponadto serpule i mszywioły (Zarubińce koło Zbaraża, Zbaraż Stary), wyjątkowo zaś tylko zawierają piaskowce o faunie sarmackiej liczne ziarnka nulliporowe wielkości grochu

[1]) Hilber l. c. 1882. str. 273 i str. 310.

[2]) *Cerithium pictum* i pokrewne mu formy jawią się, w okolicy zbadanej, w stowarzyszeniach kroci osobników jedynie w pokładach sarmackich. Sporadycznie natomiast występują nieliczne okazy tych gatunków także we warstwach śródziemnomorskich, n. p. w Złoczowskiem (Hilber l. c. 1882. str. 287; por. także Łomnicki: nasz Atlas, zeszyt VII. str. 101). Cerytia z grupy *pictum* przytacza Olszewski (l. c. 1876. str. 136) z piasków śródziemnomorskich bezpośrednio dołujących pod sarmackimi w Dubowcach. Z warstw śródziemnomorskich zbadanego obszaru cerytia te nie są zastąpione w spożytkowanej części moich zbiorów.

(Peremiłów, Bucyki koło Grzymałowa, Proniatyn i Kutkowce obok Tarnopola), lub też otwornice (Proniatyn).

Oprócz tego wchodzą w skład fauny naszych piasków i piaskowców sarmackich sporadycznie różne inne typy, z jednej strony sarmackie (n. p. *Buccinum duplicatum* Sow.), z drugiej zaś strony liczne gatunki śródziemnomorskie, o których będzie mowa poniżej.

Do kategoryi utworów nibyśródziemnomorskich zaliczyć wypada piaskowiec nulliporowy sarmacki, który tworzy w Bucykach (mapa Skałatu) przekłady wśród piasków ze swej strony wtrąconych pośród warstew niewątpliwie sarmackich. Nullipory są w piaskowcu tym bardzo liczne, ale wyłącznie ziarniste. Towarzyszy im tak tutaj, jak i w zlepieńcu kwarcowym z okolicy Tarnopola, mieszana fauna śródziemnomorsko-sarmacka.

Przedewszystkiem kładę nacisk na ten fakt, że wszelkie na mapach naszych jako sarmackie oznaczone piaski i piaskowce zawierają, jako stały składnik fauniczny, znane osobnikowo liczebne stowarzyszenia gatunków wybitnie sarmackich i spoczywają bezpośrednio na śródziemnomorskiej ławicy ostrygowej górnej. Tylko nieliczne miejscowości, w których ta ławica śródziemnomorska ze swej strony składa się nie z wapieni, ale z piasków, nastręczają niejakie trudności, gdy chodzi o rozgraniczenie jej względem piasków sarmackich (Wysoka Góra koło Dubowiec, Kapuścińce). Zdarza się wszakże, że piaski należące do ławicy śródziemnomorskiej ostrygowej przedzielone są od piasków sarmackich na 0·5—1 m. grubym układem cienkich warstewek wapiennych erwiliowych sarmackich (*Cardium protractum* Eichw., *Ervilia Podolica* Eichw. i t. d.) naprzemianległych z iłami i marglami („Podlasowce“ koło Tarnopola, por. powyżej str. 59), albo też cienka warstewka erwiliowa o faunie wyłącznie sarmackiej wsuwa się pomiędzy wapień proniatyński a piaski uznane przeze mnie za sarmackie.

Na uwagę zasługują piaskowce sarmackie zaznaczone na mapie Trembowli, wzdłuż międzyrzecza Seretu i Gniezny. Posiadają one niezbyt wyraźne odsłonięcia w niedostępnych parowach wśród gąszczu Wielkiego Lasu, gdzie milami dokoła warstw sarmackich żadnych dzisiaj niema. Dostarczyły piaskowce te, prócz licznych cerytiów z grupy *C. pictum* i *deforme*, także gatunków *Ervilia Podolica* i *Modiola marginata* (Kamienny Wertep na wschód od Ruzdwian).

W piaskach odsłonionych w łomie położonym na zachodnim stoku Piaskowej Góry koło Zbaraża Starego tkwią buły konkrecyjnego piaskowca, bulwiasto-kuliste, o złożeniu niewyraźnie spółśrodkowem. Ich rozmiary nie przekraczają 0·5 do 1 m. We-

wnątrz mają one dosyć znaczne przestwory wypełnione piaskiem, a składają się, prócz ziarnek kwarcu, prawie z samych mszywiołów i serpul, które dostarczyły widocznie lepiszcza wapiennego spajającego te bryły i tworzącego na ich powierzchni niejako korę wapienia zbitego, ku wnętrzu gąbczastego. Możebnem jest, że ta kora, zawierająca także obfitą domieszkę ziarnek kwarcu, nie należy do lepiszcza, ale jest zorganizowaną. Struktury organicznej nie udało się jednak dowieść. Zawierają te buły bardzo licznie *Cardium protractum*, *Modiola marginata*, *Trochus (Monodonta) angulatus* i *Ervilia sp.* Mniejsza o sposób powstania tych brył, tylko z pozoru pokrewny „piaskowcom kulistym" znanym z różnych formacyj trzeciorzędnych, zaś z samego piętra sarmackiego w Mołdawii[1]). W każdym razie mszywioły nie rozpostarły się tutaj warstwami, ale występują raczej gniazdami; są to istne krzaki mszywiołowe.

Krzaczyste skupienia mszywiołowe znamionują także piaski w Kurnikach (Tarnopol płn.) i we wsi Kobyła (mapa Załoziec). W Kurnikach opanowały one wzgórze 369 m. położone na wschód od wsi.

Miąższość piasków i piaskowców sarmackich wynosi kilka do kilkunastu metrów.

Rozprzestrzenienie geograficzne.

Wiek sarmacki piaskowców i piasków, które opisał przedtem Olszewski jako śródziemnomorskie z Proniatyna, a które na mapie swej Wolf połączył z piętrem śródziemnomorskiem, można było stwierdzić w następujących miejscowościach:

(Mapa Tarnopola)

Kurniki zch.	Zarubińce
Iwanczany płd.	Dubowce
Nowiki	Iwaszkowce
Kapuścińce	Mogiła (Iwaszkowce płd. wsch.).
Bazarzyńce	Łozowa
Tarasówka	Steblicha
Zbaraż	Sosnowy Garb (Iwaczów Górny wsch.).
Łysa Góra na wsch. od Isypowiec	Zagrobela

[1]) Por. publikacyę pod tytułem: Geolog. Reiseberichte a. d. Karpathen Rumäniens. Część II. Verh. k. k. geol. R.-A 1896. str. 233.

Hanczarka i Za Stawem na płd. od Cebrowa	Janówka
	Draganówka
Anastazówka	Tarnopol
Dołżanka	Czumaki
Czahary na wsch. od Dołżanki	Dzusów Gaj
Proniatyn	
Złota Góra na zch. od Proniatyna	Gaje Tarnopolskie

(Mapa Trembowli)

Wielki Las na wsch. od Czartoryi	Sady w Trembowli
Krzywki	Wolica
Strussów	Plebanówka

W okolicach objętych mapami Załoziec-Podkamienia i Skałatu-Grzymałowa występują te utwory w niewielu punktach (Podkamień, Niemiącz, Czeremcha, względnie zaś Peremiłów, Bucyki i t. d.).

Fauna mieszana wśród piasków i piaskowców sarmackich.

Ze zlepieńca kwarcowego w Proniatynie przytacza Olszewski (l. c. 1876. str. 141) *Venus multilamella* Lam., *Cardita rudista* Lam., *Pectunculus pilosus* Linn., *Ostrea digitalina* Eichw. i *Cerithium scabrum* Olivi [1]. Podczas kilkakrotnego pobytu na miejscu mogłem się jednak przekonać, że zlepieniec kwarcowy w Proniatynie zawiera, prócz tych i innych jeszcze skamieniałości śródziemnomorskich, także gatunki wybitnie sarmackie, które jawią się w wielu osobnikach. Ponadto okazało się, że utwór ten spoczywa nie bezpośrednio na wapieniu proniatyńskim piętra śródziemnomorskiego, ale jest od niego przedzielony cienką warstewką zbitego wapienia o licznych wyłącznie sarmackich skamieniałościach. (Por. poniżej str. 68).

O rozprzestrzenieniu gatunków morskich wśród sarmackiego układu piaszczystego świadczy następujący wykaz skamieniałości, właściwych temu utworowi w różnych miejscowościach [2]).

[1]) Jestto może *Cerithium deforme* Eichw., jak wiadomo (Hilber).
[2]) Dwie gwiazdki oznaczają znachodzenie się bardzo częste.

	Janówka	Kutkowce Proniatyn	Tarnopol (Podlasowce)	Romanówka	Zarubińce koło Zbaraża	Wysoka Góra koło Dubowiec	Bucyki	Peremiłów
**Trochus sannio* Eichw.	—	—	—	—	—	*		
Trochus affinis Eichw.	—	*						
**Trochus turricula* Eichw.	—	*						
Trochus aff. quadristriatus du Bois.	*	*						
Trochus aff. Podolicus du Bois.	—	*						
**Monodonta angulata* Eichw.	—	**		*				
Trochus pictus Eichw. (odmiana małego wzrostu)	*							
Conus sp. (wielkości 2 mm.)	—	*						
Buccinum duplicatum Sow. (odm. o małym kącie szczytowym)	—	*	—	—	*			
**Cerithium deforme* Eichw.	*	**	—	—	*	*		
**Cerithium pictum* Bast.	—	—	—	—	—	*	**	*
**Cerithium rubiginosum* Eichw.	—	*	—	*	—	*		
Cerithium cf. Schaueri Hilb. (okaz całkiem zgadzający się z tym gatunkiem, ale nie zachowany w całości)	—	—	—	*				
**Bullina Lajonkaireana* Bast.	—	*	—	*	—	—	—	*
Rissoa angulata Eichw.	—	*	—	*				
**Rissoa inflata* Andrz.	*	**	—	—	—	*		
Hydrobia cf. acuta Drap.	—	*	—	—	—	*		

	Janówka	Kutkowce Proniatyn	Tarnopol (Podlasowce)	Romanówka	Zarubińce koło Zbaraża	Wysoka Góra koło Dubowiec	Bucyki	Peremiłów
Cardium z grupy obsoletum-protractum	*	**	*	—	—	**		
Cardium obsoletum Eichw.	—	*	*					
„ *protractum* Eichw.	—	—	*	**				
„ *Ruthenicum* Hilb.	—	*	*	**				
Modiola marginata Eichw.	? *	—	*	—	*			
Modiola Volhynica Eichw.	—	—	—	*	—	*	—	*
Ervilia Podolica Eichw.	—	*	—	*				
**Ervilia pusilla-Podolica*	—	—	—	**	**	*	**	*
Ostrea digitalina du Bois.	—	**						
Ostrea cochlear Poli.	—	—	—	—	—	*		
*Ostrygi	—	**	*	—	*	—	*	
Przegrzebki	—	—	—	—	—	*		
Pecten elegans Andrz.	—	**	—	—	—	*		
Pecten scissus E. Favre *var. quadriscissus* Hilb.	—	*						
Pecten Lilli Pusch.	—	*						
Pectunculus pilosus Linn.	—	**	—	—	—	*		
Cardita rudista Lam.	—	**	—	—	—	**		
Cardita rudista var.	—	—	—	—	—	—	*	
Chama cf. Austriaca M. Hoern.	—	*						
Vermetus intortus Lam. = *Serpula scalata* Eichw.	—	*						
Nullipory ziarniste	—	**	—	—	—	—	**	

Typy sarmackie, które znachodziłem wyłącznie we warstwach sarmackich, a które u nas i gdzieindziej, chyba całkiem wyjątkowo lub jedynie w osobnych nieco odrębnych odmianach jawić się mogą także w miocenie morskim, oznaczone są w powyższej tabeli tłustym drukiem. Gatunki oznaczone gwiazdką występują zarówno w miocenie morskim, jak i sarmackim, lub przeważnie w jednym z tych utworów (Andrussow, Bittner, Hilber, Sinzow i w. i.).

Oprócz miejscowości przytoczonych znachodziłem faunę mieszaną stosunkowo często w różnych punktach w okolicy objętej mapą Tarnopola a położonej po południowo-zachodniej stronie tego miasta w kierunku ku Draganówce.

Znaczenie fauny mieszanej. I. Gatunki śródziemnomorskie stosunkowo najliczniej występują w zlepieńcu zawierającym czarne krzemienie, a zatem w myśl powyższego po zachodniej stronie Miodoborów. Ponieważ o pochodzeniu tych krzemieni z miejscowej kredy senońskiej nie podobna wątpić, przeto z jednej strony możebnem jest, że także skamieniałości śródziemnomorskie występują w naszym zlepieńcu na drugorzędnem złożu, zwłaszcza że skorupy małży i ślimaków znachodzą się w skale tej jedynie w stanie całkiem otoczonym. Z drugiej strony jednak pamiętać należy, że i na pierwszorzędnem złożu, n. p. w piaskach śródziemnomorskich, nie brak przykładów zachowania skorup mięczaków w stanie otoczonym (Tarnopol). Wobec tego zaś domieszka typów śródziemnomorskich w zlepieńcu sarmackim lub przynajmniej niektóre z nich mogłyby na pozór stanowić pierwotny czyli rzeczywisty składnik fauniczny, bez względu na sposób zachowania się ich.

Gdzieindziej doskonały sposób zachowania przedstawicieli morskich w piaskach sarmackich wprost przemawia za tem, że są one na złożu pierwotnem.

Podług moich dawniejszych zapisków udało się wykryć w piaskach sarmackich Piaskowej Góry koło Zbaraża Starego piękny okaz *Cassis saburon* Lam., który za dotknięciem rozpadł się.

Podobnie co do nullipor piaskowca sarmackiego w Bucykach, już podług całego wejrzenia tej skały nie podobna wątpić, że oznaczają one zarazem pierwotne swe siedziby. Czyż mogłoby to nie dotyczyć także ostryg tego piaskowca, zwłaszcza skoro rodzaj ten zwykł towarzyszyć nulliporom, a piętru sarmackiemu, jak wiadomo, całkiem przecież obcy nie jest? — *Chama* i *Conus*, występujące wśród warstwowych osadów niewątpliwie sarmackich jedynie w zlepieńcu kwarcowym w Proniatynie, towarzyszą sobie wszędzie stale wśród niewarstwowych wapieni miodoborskich (bohóckich), zaś uderzają w zlepieńcu proniatyń-

skim dlatego tylko, bo wapienie miodoborskie (serpulowy, a prawdopodobnie także bohócki) rozwinęły się właśnie w poziomem przedłużeniu wystąpień zlepieńca proniatyńskiego, w podziemiu poblizkiego wzgórza (Kutkowce 371 m.).

II. Okolica objęta mapą Podwołoczysk znamionująca się naprzemianległem uławiceniem piasków sarmackich wśród przeważających miąższością o o l i t ó w, które fauny mieszanej, może dzięki swym warunkom petrograficznym, nigdy nie zawierają, nie posiada zarazem żadnej domieszki śródziemnomorskiej we faunie sarmackich piasków. Natomiast po zachodniej stronie Miodoborów jeszcze w Sadach koło Trembowli można było wykryć w piaskowcu sarmackim śródziemnomorskie przegrzebki.

III. Położenie zbadanego obszaru względem starodawnych brzegowisk sarmackich, o których poniżej będzie mowa, świadczy o tem, że ogółem rzecz biorąc, pojawy fauny mieszanej wśród utworów powyższych mogłyby pozostawać z ówczesnemi brzegowiskami w jakimś związku przyczynowym (n. p. przeławicenia u brzegowisk?).

2. Sarmacki wapień zbity z erwiliami.

Jestto wapień szary, twardy, z licznemi, najczęściej płasko zgniecionemi ośródkami małży, wśród których przeważa *Ervilia* lub *Cardium*. Tworzy on zazwyczaj warstewkę grubą tylko na kilka centymetrów (Proniatyn), lub też kilka takich warstewek naprzemianległych z marglem i iłem o łącznej miąższości do 1 m. Tu i ówdzie towarzyszą pokładom erwiliowym warstewki twardego wapienia nawpół oolitycznego. Cały ten poziom erwiliowy wszędzie znamionują liczne osobniki należące do *Cardium Ruthenicum* Hilb., *protractum* Eichw., rzadziej zaś do *Cardium Suessi* Barbot (Tarnopol) lub *Barboti* R. Hoern. (Czumak Gaj), dalej *Ervilia Podolica* Eichw., *Modiola marginata* Eichw., *Serpula gregalis* Eichw i t. d. Miejscami wapień erwiliowy obfituje w otwornice (*Miliola ?*). Śródziemnomorskich form nigdy on nie zawiera. Mimoto specyalnie w porównaniu z pseudosarmacką facies erwiliową piętra śródziemnomorskiego przedstawia się warstewka erwiliowa sarmacka jako utwór petrograficznie pokrewny, przyczem gatunki należące do fauny tej warstewki łączą się pośredniemi mutacyami z gatunkami ławicy erwiliowej dolującej pod układem litotamniowym (n. p. *Ervilia* nv. f. *pusilla* Phil. — *Podolica* Eichw., *Cardium aff. obsoletum* Eichw.).

W przeważnej części naszego obszaru nie rozwinęła się ławica erwiliowa o z n a m i o n a c h p o w y ż s z y c h. Występuje ona natomiast stale w otoczeniu Tarnopola, Czumaków, Proniatyna, Iwaczowa Dolnego i znamionuje w tej okolicy zawsze spąg

piaskowców sarmackich, które przedziela od dołującego wapienia proniatyńskiego.

W przeciwieństwie do innych utworów sarmackich przejściowych uderza cieńkowarstewkowy wapień zbity z erwiliami właśnie stałem pojawianiem się w stropie wapienia proniatyńskiego śródziemnomorskiego, który przedstawia facies ostrygową. Fakt ten przypomina analogiczne zjawisko dopełniczej łączności rozwojowej pomiędzy facies erwiliową śródziemnomorską a gniazdami ostrygowemi podlitotamniowemi, o którem powyżej była mowa (str. 47. § IV.).

3. Wapień żwirowo-miałowy sarmacki.

Skała ta z wejrzenia niczem się nie różni od śródziemnomorskiego wapienia proniatyńskiego, z którym pospołu chyba zaliczano ją do wapieni litotamniowych śródziemnomorskich, jeżeli ją znano [1]).

Jestto po prostu piaskowiec wapienno-wapnisty, którego ziarnka mniej lub więcej zaokrąglone, zdają się przedstawiać ślady pokruszonych mszywiołów. Bardzo często przybiera ten utwór złożenie miałowe, t. j. nadzwyczaj drobnoziarniste, rzadziej zaś jest on gruboziarnisty, na podobieństwo gruboziarnistej odmiany wapienia proniatyńskiego.

Podobnie jak wapień proniatyński zawiera wapień żwirowy sarmacki miejscami bądźto ziarniste nullipory (Ostaszowce), bądź też prawdziwe gałki nulliporowe (Blich, Bililówka i t. d.). Znacznie większe (do 2 dm.), gąbczaste, twarde buły postaci gruszko-

---

[1]) Tu należy, n. p. na Kozakowej Górze 384 m. koło *Złoczowa*, wierzchnia część „wapienia okruchowego litotamniowego", opisanego w zeszycie VII naszego Atlasu (str. 93) jako utwór śródziemnomorski i to jako bezpośrednio górujący na piaskach „poderwiliowych" (?), okazujących rozwój „przykrócony" (?) i „mieliznowy" (?). — Podług moich poszukiwań z r. 1891. szereg warstw Kozakowej Góry przedstawia się, jak następuje: 1. Wapień sarmacki żwirowy z erwiliami, oraz serpulowy zbity z *Modiola marginata* i *Cardium sp.* zresztą zaś o faunie mieszanej (*Pecten sp.*). Wywietrzałe na miejscu odłamy przy skrzyżowaniu dróg ze Złoczowa do Trościańca i z Łuki do Monastyrka. — 2. Wapień proniatyński wrosły tuż poniżej, przejściami połączony z poprzednim erwiliowym ale z fauną czysto morską (*Corbula gibba*(?), *Ostrea cochlear* (!), *Pecten Rostafińskii nv. f. var.*, *Pecten aff. Lilli Pusch*, pięknie zachowane kręgi delfina z łomów w Łuce, oznaczone jako takie na miejscu). — 3. Warstwy litotamniowe: rodzime ławice litotamniów: koło ⌖ 384 m., z międzywarstwą (2—3 dm.) zielonawego piasku o faunie oznaczonej gat. *P. scissus* (ostrygi i przegrzebki), wtrąconą wśród układu drobnolitotamniowego(!); prócz tego wtrącenia piaskowca (także kaiserwaldzkiego?). — 4. Piaski podlitotamniowe ze zwykłą fauną, bez facies erwiliowej w ich stropie.

watej, a o budowie niewyraźnie spółśrodkowej, bliżej nieoznaczalne, ale pierwotnie prawdopodobnie zorganizowane, znalazły się we wapieniu naszym w Biliłówce.

Skład fauniczny sarmackiego wapienia żwirowego jest dosyć jednostajny. W Ihrowicy, w Dytkowcach i w Terpiłówce zawiera on następujące gatunki:

	Ihrowica.	Dytkowce[1]).	Terpiłówka.
Trochus quadristriatus du Bois.	--	*	
Trochus balatro Eichw.	—	—	*
Trochus pictus Eichw.	—	-	*
Trochus (Monodonta) cf. angulatus Eichw.	—	*	
Trochus cf. Poppelacki Partsch.	—	*	
Trochus aff. papilla Eichw.	—	*	
Cerithium aff. pictum Bast.	—	*	*
Cerithium rubiginosum Eichw.	—	--	*
Bullina sp.	*		
Cardium obsoletum Eichw.	*	*	*
Cardium gracile Toula	*		
Cardium protractum Eichw.	*		
Modiola marginata Eichw.	*	*	
Modiola Volhynica Eichw.	*	*	
Ervilia Podolica Eichw.	*	*	
Liczne małżki podobne do *Ervilia*, nieoznaczalne		*	*
Liczne małe gastropody przeważnie nieoznaczalne, głównie *Rissoa* i *Hydrobia*?	*	-	*
Rissoa inflata Andrz.	—	*	
Serpula sp.	*		

Oprócz powyższych skamieniałości znachodzą się we wapieniu żwirowym sarmackim *Cardium Ruthenicum* Hilb. (n. p. Romanówka) i *Cardium cf. Suessi* Barb. (Tarasówka). Cerytia z grupy *C. pictum* Bast. są liczne tylko w niektórych miejscowościach (n. p. Tarasówka).

Wyjątkowo zastąpione są we faunie tego utworu także typy śródziemnomorskie ostryg i przegrzebków (*Pecten sp.; P. an*

[1]) Z miejscowości tej udało się wykazać tylko luźne głazy wapienia żwirowego sarmackiego.

aff. Lilli Pusch.), zaś w otoczeniu niektórych skałek rafowych (bohóckich) niespodziewanie przybiera ta fauna obfitą domieszkę różnych innych jeszcze typów śródziemnomorskich, o czem jeszcze obszerniej będzie mowa.

Wapień żwirowy sarmacki oznaczony jest na naszych mapach tą samą barwą, co inne utwory sarmackie warstwowe.

Stratygraficzne warunki pojawiania się utworu żwirowo-wapiennego sarmackiego.

Wapień nasz przechodzi w kierunku poziomym albo 1) w piaski i piaskowce sarmackie, albo też 2) w oolity, a czasami także 3) w sarmackie wapienie zbite lub serpulowe. Są to przejścia powolne, o ile że w pierwszym razie występuje we wapieniu żwirowym domieszka ziarnek kwarcu, a we wtórym przybiera on wejrzenie nawpół oolityczne.

W stosunku do dołującego piętra śródziemnomorskiego wapień żwirowy sarmacki, w wielu miejscach, przedstawia strop bezpośredni wapienia proniatyńskiego. Zazwyczaj są to miejscowości, gdzie rozwinął się on względnie bardzo potężnie (5—10 m.). Gdzieindziej przechodzi wapień żwirowy sarmacki ku dołowi w margliste lub piaszczyste miejscowe równoważniki wapienia proniatyńskiego.

Odsłonięcia, w których można wyraźnie widzieć oba następujące po sobie utwory żwirowo-wapienne, śródziemnomorski i sarmacki w bezpośredniem wzajemnem zetknięciu, są nieliczne, ale wystarczają do zrozumienia niejednej zagadki na pozór zawiłej, która nas zaprząta, jak długo tych odsłonięć wcale jeszcze nie znamy.

Na północnym stoku Piaskowej Góry koło Zbaraża Starego obnaża się szereg warstw następujących (od dołu do góry) [1]:

A) Piętro śródziemnomorskie.

1. Wapień nulliporowy, o miąższu żwirowo-miałowym, o nulliporach gałkowatych, utwór co do tego składu swego analogiczny opisanej powyżej ławicy nulliporowo-ostrygowej górnej (1—2 m.).
2. Typowy wapień marglowy drobnolitotamniowy, o nulliporach ziarnistych wielkości grochu. (Około 1 m.).
3. Gruboziarnisty, gruboławicowy wapień proniatyński z li-

[1] W dolince odgałęziającej się od jaru Gniezny, po wschodniej stronie takowego, a tuż naprzeciw południowego końca wsi Zbaraża Starego. W samym Zbarażu, po wschodniej stronie miasta, zdradzają zasięg wapienia żwirowego sarmackiego luźne głazy, które do tej skały należą.

cznemi ostrygami i przegrzebkami; ku górze przechodzi on w podobny wapień ale cienkowarstwowy i drobnoziarnisty. (3 m.).

B) Piętro sarmackie.

4. Ten sam wapień żwirowy, cienkowarstwowy i drobnoziarnisty, jednak z licznemi skamieniałościami, które należą głównie do *Cardium protractum* Eichw. i *Ervilia Podolica* Eichw. (3—4 m.).
5. Gruboziarnisty wapień żwirowy z nielicznemi a wogóle temi samemi skamieniałościami, co w utworze poprzednim, z serpulami i mszywiołami (1 m.).

C) Dyluwium.

6. Glina mamutowa.

Także i w innych miejscowościach udało się stwierdzić, że górne, najczęściej cienkowarstwowe warstewki proniatyńskie przechodzą w stropie w utwór faunicznie zupełnie odrębny, chociaż petrograficznie wcale nie różniący się (n. p. Dobrowody).

W Tarasówce przypada granica pomiędzy piętrem śródziemnomorskiem a sarmackiem na wapień żwirowy. pomimo że jest on w tej miejscowości zaledwie na 1 m. gruby, zaś tuż w pobliżu całkiem się wyklinia. Warstwy rozwinęły się tutaj w porządku następującym (od dołu do góry):

1. Margiel nulliporowy; litotamnia dosięgają wielkości 0·5 — 1 cm.
2. Rozsypliwy, bardzo drobnoziarnisty wapień żwirowy, z wpryśnięciami zorganizowanemi (nullipory lub mszywioły), z dosyć licznemi przegrzebkami z grupy *P. scissus*. Prócz tego znalazły się w okazach skały tej, które mam przed sobą, jedna ostryga, dwie modiole *(M. marginata* Eichw.!), kilka erwilij i liczne serpule. (1 m.).
3. Piaski i piaskowce sarmackie z *Cardium protractum* Eichw. i *Modiola marginata* Eichw.
4. Margle małżowe sarmackie, które tuż opodal legły natomiast bezpośrednio na powyższym wapieniu żwirowym.
5. Wapienie serpulowe warstwowe.

Przytoczone ostrygi i przegrzebki, których ślady jawią się w jednym i tym samym kawałku wapienia żwirowego, co znamionująca skamieniałość sarmacka *Modiola marginata*, zdają się nie istnieć zupełnie w górnej części tej samej warstwy.

Niektóre odłamy wapienia, luźnie znachodzące się obok odsłonięć w Tarasówce, unaoczniają skałę o bardzo obfitem lepiszczu wapiennem, o złożeniu po części nawpół oolitycznem, a przytem gąbczastem skutkiem licznych nadwietrzałych wydrążeń, w których tkwiły pierwotnie ośródki skamieniałości (?*Ervilia*).

W tych okazach wapienia żwirowego znalazły się sarmackie gatunki *Modiola Volhynica* Eichw., *Cardium cf. Suessi* Barb., a oprócz tego *Monodonta aff. angulata* Eichw. i wreszcie bardzo licznie *Cerithium pictum* Bast.

W oddaleniu zaledwie jednego kilometra od odsłonięć w Tarasówce występuje wapień żwirowy z *Cardium protractum* Eichw. i z erwiliami ponownie na jaw tuż przy ujściu dolinki potoku Samca[1]) do jaru Gnieznej, na północnym stoku tejże dolinki. W tem miejscu w wapieniu żwirowym skamieniałości śródziemnomorskich nie zauważyłem. Pomiędzy tym utworem a górującymi małżowymi wapieniami marglistymi i marglami legła niezbyt gruba ławica wapienia, który po części okazuje miąższ prawie zbity, po części zaś miałowo-żwirowy. Wapień ten zawiera tak liczne erwilie, że przedstawia istny zlep erwiliowy. Jestto odmiana wapienia żwirowego sarmackiego chorologicznie spokrewniona ściśle z właściwym „wapieniem zbitym z erwiliami", o którym powyżej była mowa.

Podobnyż wapień, z bardzo licznemi erwiliami i otwornicami *(?Miliola)*, **szary, zbity, jakkolwiek zawierający obfitą domieszkę nadzwyczaj drobnego żwirowego miału wapiennego, może się jawić w postaci wtrąceń wśród wapienia żwirowego o licznych ostrygach i przegrzebkach (proniatyńskiego).** Szereg warstw tego rodzaju występuje na jaw w niewielkim kamieniołomie przy drodze z Worobiówki do Cebrowa (mapa Tarnopola). Mamy tu wyraźne przejścia od wapienia proniatyńskiego do górujących nad nim wapieni żwirowych z erwiliami należących do piętra sarmackiego.

Analogiczne stosunki można zresztą z łatwością stwierdzić w otoczeniu wsi Blich i Podliski (mapa Załoziec), a także i w Dubowcach, gdzie rozwinęły się jeszcze różne inne utwory sarmackie. Wapień żwirowy, bardzo twardy, ale zresztą z wejrzenia niczem od proniatyńskiego się nie różniący, zwykł zawierać w tej okolicy zarówno ostrygi, jak i liczne wielkie gałki litotamniowe. **Jedynie jawiące się sporadycznie w tej skale sarmackie modiole pozwalają nam przekonać się, że mamy do czynienia z przejściowym utworem sarmackim, a nie z proniatyńskim utworem ławicy nulliporowo-ostrygowej piętra śródziemnomorskiego** (Wielki Las na płd. od doliny, w której leżą wsie Blich i Podliski).

Wapień żwirowy z licznymi sarmackimi gatunkami z rodzajów *Modiola*, *Cardium* i *Ervilia* rozwinął się, w stropie wa-

---

[1]) Tą nazwą oznaczono na mapie w rozmiarze 1:25000 dolinę, która się ciągnie od Bazarzyniec do Lubianek Niższych.

pienia żwirowego zawierającego licznie ostrygi i przegrzebki, jeszcze w kilku różnych miejscach koło Jezierny, najwyraźniej na „Kątach od stawu pokropiwniańskiego“, na wschodniem zboczu doliny Wosuszki.

Gdy przeto wogóle okolica zbadana znamionuje się bezpośredniem następstwem pionowem obu wapieni żwirowych śródziemnomorskiego i sarmackiego, nie brak wskazówek, które świadczą, że mimoto granice rozprzestrzenienia geograficznego u obu tych utworów są do pewnego stopnia różne. Choć są to zaledwie różnice co do szczegółów miejscowych, polegają one przecież na tem, że nie wszędzie wapień żwirowy sarmacki przechodzi ku dołowi w proniatyński.

Tak n. p. w Zarubińcach koło Skałatu margiel przegrzebkowy o miąższości 5—8 m. góruje na marglu górnolitotamniowym, zaś zaściela się wapieniem żwirowym, całkiem podobnym do proniatyńskiego, ale mimoto niewątpliwie sarmackim. Wapień ten zawiera bardzo wiele okazów z grupy *Cerithium pictum* Bast. i mieści w sobie rodzime, wrosłe gniazda typowego wapienia serpulowego (południowa strona stawu w Zarubińcach, przy gościńcu do Grzymałowa).

Prawdopodobnem jest, że tuż w pobliżu legł wapień żwirowy sarmacki, na odmian, nie na marglu przegrzebkowym, ale na wapieniu proniatyńkim.

Zmienne tego rodzaju stosunki uławicenia naszego utworu zdają się znamionować także bliższe otoczenie Grzymałowa, a w ogóle panują nad Gniłą, jakoto pomiędzy Biliłówką a Zieloną, w Przekalcu koło Toustego, w Nowosiółce i wreszcie w Borkach Małych. Margiel przegrzebkowy zaściela się w tych okolicach naprzemian raz marglem małżowym sarmackim, raz znowu, tuż opodal, wapieniem żwirowym, przeważnie sarmackim. W Borkach Małych margiel przegrzebkowy rozgranicza się od małżowego sarmackiego pokładem na 0 5 m. grubym wapienia żwirowego (z *Cerithium* z grupy *pictum* Bast., z *Modiola marginata* Eichw., *Cardium protractum* Eichw., *Trochus sp.*), któremu towarzyszą szczupłe wtrącone soczewki piasku i piaskowca sarmackiego.

Miąższość. Najpotężniej wśród odsłonięć dzisiejszych rozwinął się wapień żwirowy sarmacki nad Gniezną poniżej Zbaraża z jednej, zaś nad Zbruczem w okolicy pomiędzy Kałaharówką a Husiatynem z drugiej strony.

Oprócz odsłonięć wapienia żwirowego sarmackiego powyżej przytoczonych zasługuje w okolicy Zbaraża na uwagę jar zstępujący z Wasylińskiej Góry ku rzeczce Gnieznie, tuż przy drodze

wiodącej ze Zbaraża miasta do Stechnikowiec. Tamże odsłania się wapień nasz o miąższości około 15 m., przyczem dołuje pod piaskiem dyluwialnym.

Co się zaś tyczy Kałaharówki, to wapień żwirowy występuje w dolince położonej po północnej stronie wzgórza Szotarni (381 m.), przy drodze do Toustego. W poblizkiej Pustelni nad Zbruczem mierzy górujący na litotamniach wapień proniatyński 6 do 8 m. miąższości i przechodzi ku górze w wapień petrograficznie identyczny o faunie sarmackiej.

Zasięg poziomy. W całości w sposobie rozprzestrzenienia geograficznego wapień żwirowy sarmacki zdradza pewną dosyć ścisłą zawisłość od biegu pasma Miodoborów. Z powyższego wynika, że jestto zarazem jedna z najbardziej uderzających analogij pomiędzy wapieniem żwirowym sarmackim a dołującym proniatyńskim (śródziemnomorskim żwirowym), tak dalece, że sama przez się musi ona mieć znaczenie pokrewieństwa rozwojowego.

Oprócz powyżej nadmienionych miejscowości udało się dowieść wapień żwirowy sarmacki we Werniakach, Ihrowicy i w Dytkowcach (mapa Tarnopola).

W okolicy objętej mapą Złoczowa, przyległej do naszego obszaru od zachodu i wspólnie z nim znamiennej zasięgiem utworu proniatyńskiego, występuje zarazem wapień żwirowy sarmacki, bądźto jako pokład wrosły miejscami rozprysły w odłamy, bądźteż w postaci miejscowych odtoków (Hukałowce, Perepelniki, Nuszcze) i zawiera wszędzie liczne erwilie, częstokroć *Modiola marginata* Eichwald (Nuszcze) lub sarmackie gatunki z rodzaju *Cardium* (Opaki). Następstwo warstw przedstawia się przytem także tutaj w różny sposób. Albo wapień żwirowy sarmacki przechodzi od spodu w proniatyński (Kozakowa i (?) Krucza Góra; por. powyżej uw. 1 na str. 69.); albo też brak wyraźnych odsłonięć pod piaskowcem (?) naprzemianległym z wapieniem żwirowym (Opaki). Wapień ten zawiera w Opakach gałki nulliporowe. Nieco wyżej występują w Opakach margle małżowe sarmackie, które przechodzą niewątpliwie w wapień zbity serpulowy, jakkolwiek on wyraźnie odsłoniony nie jest.

Wapień nulliporowy sarmacki.

Jestto twardy, zbity wapień, poniekąd krzemienisty, czasem nawpół okruchowcowy, t. j. o licznych ostrokrawędzistych wpryśnięciach podobnego szarego zbitego wapienia, zazwyczaj z bardzo obfitą domieszką ziarnek kwarcu, lub też bez niej (Ko-

kutkowce, Cebrów). W skale tej licznie pojawiają się ziarniste litotamnia (1mm.—1 cm.), zaś do rzadkości należą gałki nulliporowe. Powierzchnia ziarnek nulliporowych jest lśniąca, na pierwszy rzut oka niby wygładzona. Oprócz tego odbijają one białawą barwą od ciemnego tła skały macierzystej.

Wapień nulliporowy sarmacki przedstawia wtrącenia albo wśród sarmackich wapieni żwirowych, bezpośrednio niemal w stropie wapienia proniatyńskiego, albo też wśród piaszczystego układu sarmackiego (Bucyki). Petrograficznie częstokroć niczem się on nie różni od wapieni żwirowych i przechodzi bądźto w takowe (Kokoszyńce, Kokutkowce), bądź też w zwykłe sarmackie wapienie cerytiowe, które nie zawierają ziarnistych nulliporów (Borki Małe). Oprócz tego przemieniać się może nasz utwór ku górze w wapień serpulowy warstwowy z licznemi cerytiami z grupy *C. pictum.*

Niektóre wapienie nulliporowe, zwłaszcza należące do warstw granicznych względem śródziemnomorskiego wapienia proniatyńskiego, zawierają faunę mięszaną śródziemnomorsko-sarmacką, przyczem na pierwszy rzut oka trudno je odróżnić od wapieni śródziemnomorskich miliolitowych (dolnolitotamniowych).

Okazy tu należących skał, pochodzące z miescowości nadmienionych, znamionują się licznymi przekrojami skamieniałości należących do *Ervilia* i *Cerithium*, ogółem zaś zawierają następujące gatunki [1]):

[1]) Dwie gwiazdki oznaczają częste znachodzenie się.

	Borki Małe.	Kokutkowce.	Kokoszyńce.
Monodonta angulata Eichw. var.		*	
Monodonta mamilla Andrz.		**	
Trochus sannio Eichw.		*	
Trochus aff. quadristriatus du Bois.			*
Trochus cf. Kreutzi nv. f.	*		
Trochus cf. turricula Eichw.		*	
Cerithium z grupy *pictum* Bast.			*
Cerithium pictum Bast.	**	**	
Cerithium rubiginosum Eichw.	—	**	
Cerithium deforme Eichw.	*		
Buccinum duplicatum Sow.			*
Neritina picta Fér.	*		
Rissoa inflata Andrz.			**
Cardium Ruthenicum Hilb.			*
Cardium obsoletum Eichw.	*		*
Cardium protractum Eichw.	*		
Modiola Volhynica Eichw. lub. *marginata* Eichw.	*	*	
Ervilia Podolica Eichw.	*		*
Nullipory gałkowate, ziarniste lub makowate	*	**	
Otwornice (?*Miliola sp.*)	*		

Oprócz tych skamieniałości znalazły się w powyższym wapieniu nulliporowym z Kokutkowiec także *Ostrea sp.*, *Pecten scissus* E. Favre, mszywioły i *Serpula sp.* — które świadczą, że utwór ten należy do pokładów sarmackich przejściowych. Gatunki oznaczone w tabeli tłustym drukiem prawie zawsze występują we warstwach morskich, zaś pominąwszy *Monodonta mamilla* Andrz., w naszej okolicy jawią się także w innych pokładach sarmackich, prócz powyższego.

Wogóle towarzyszący najniższym warstwom sarmackim wapień sarmacki nulliporowy jest dowodem, że facies litotamniowa posiada skłonność do rozwoju pośrednich ogniw pomiędzy obu piętrami podolskiego trzeciorzędu. W związku z tem pośredniem stanowiskiem wapienia nulliporowego sarmackiego pozostaje jego łudzące podobieństwo petrograficzne do wa-

wapieni miliolitowych. Te ostatnie stanowią przejście pomiędzy ławicą nulliporową a pseudosarmacką facies erwiliową, podobnie jak wapień nulliporowy sarmacki pomiędzy pierwszą a warstwami sarmackiemi, które znowu należą do facies erwiliowej lub bardzo z nią spokrewnionej (por. powyżej str. 69 od góry).

Wapień nulliporowy sarmacki był dotychczas z Podola nieznany i jest też u nas zjawiskiem rzadkiem. W Kokutkowcach i w Cebrowie udało się wykryć ten utwór tylko w postaci głazów, które leżą luźnie w otoczeniu miejsc, gdzie pod próchnicą niewątpliwie występują inne jeszcze sarmackie osady warstwowe, które także luźnie się rozsiały. Na mapie zaznaczyłem małe plamki barwą utworów sarmackich warstwowych. Można było stwierdzić, że głazy te znachodzą się ponad poziomem hipsometrycznym, na który też opodal przypada górna granica piętra śródziemnomorskiego (wapienia proniatyńskiego). Luźne głazy wapienia nulliporowego sarmackiego z otwornicami (*?Miliola sp.*) udało się wykryć także w Nowosiółce Grzymałowskiej.

Niewarstwowe utwory śródziemnomorskie, oraz przejściowe pomiędzy piętrem śródziemnomorskiem a sarmackiem.

Wapień bohócki.

Nazwa wapienia bohóckiego obejmuje wszelkie nasze skały nawpół jednostajne mikrokrystaliczne, a nawpół zorganizowane, o faunie śródziemnomorskiej oznaczonej gatunkiem *Haliotis Volhynica* Eichw., ale z możebną miejscami domieszką sarmackich skamieniałości, jak n. p. *Cardium Ruthenicum* Hilb. i *Modiola marginata* Eichw.

W granicach zbadanego obszaru nie jawi się niewarstwowy ten utwór samoistnie, ale prawie zawsze w towarzystwie niewarstwowego wapienia serpulowego (sarmackiego).

Wapień bohócki rozpada się na rozliczne odmiany o wejrzeniu zewnętrznem odrębnem, a mianowicie, jak następuje:

1) **Wapień bohócki zorganizowany** różni się jedynie jaśniejszą barwą, białawą lub żółtawą od szarego lub brunatnego wapienia zorganizowanego, mszywiołowo-serpulowego (sarmackiego). Obie te skały zawierają gatunki skamieniałości przeważnie całkiem różne, ale mimoto ściśle łączą się pośrednimi odcieniami petrograficznymi i w niektórych miejscach na pozór faunicznymi.

Takie znaczenie poniekąd zdają się mieć nietylko sporadyczne wystąpienia typów sarmackich w skale z resztą nawskróć przetkanej skamieniałościami bohóckiemi, ale zdarza się też na odwrót, że w wapieniu mszywiołowo-serpulowym obfitującym w zwykłe gatunki sarmackie, znachodzimy niespodziewanie po kilka pięknie zachowanych okazów, które należą do znanych przedstawicieli fauny czysto morskiej [1]).

Wapień zorganizowany bohócki składa się, podobnie jak przytoczona odmiana wapienia serpulowego, głównie z mszywiołów. W przeciwieństwie do wapienia serpulowego wszędzie prawie obfituje wapień zorganizowany w serpule z gatunku (?) *S. scalata* Eichw[2].), którego prawie nigdzie niema w wapieniu serpulowym. *Serpula gregalis* Eichw. występuje tylko wyjątkowo.

Gdy z jednej strony co do składników organicznych wapienia bohóckiego uderza fakt, że **prawie wszędzie, gdzie struktura jego zorganizowana wyraźnie się zachowała**, rozeznać w niej można z wszelką pewnością ślady mszywiołów, to z drugiej strony miejscami tylko występują w tym utworze wyraźne litotamnia lub też i korale. Litotamnia mają wówczas na równi z mszywiołami znaczenie składnika skałotwórczego. Korale jawią się w granicach zbadanego obszaru całkiem sporadycznie w stosunku do mszywiołów i litotamniów, których struktura zorganizowana tak samo przecież jak i koralowa rychło w miąższu skały zanika. Wówczas sąsiednie niewyraźnie natomiast zorganizowane płaty skały niewątpliwie należą także do mszywiołów oraz litotamniów. Podług tych zmiennych składników rozróżniać należy wpośród utworu bohóckiego zorganizowanego:

a) **Wapień bohócki mszywiołowy,** który zawiera następujące skamieniałości [3]):

---

[1]) Tak n. p. w szutrze tłuczonym z wapienia serpulowego, na nasypie kolejowym koło Tarnopola („Podlasowce“) znalazł się odłam należący widocznie do tego gatunku skały, który zawierał całą skorupę małży *Pectunculus pilosus* Linn. ($^{27}/_{6}$ 1884).

Niedawno jeszcze zdarzyło mi się widzieć bryłę wapienia serpulowego, w której prócz licznych właściwych tej skale skamieniałości, tkwiło kilka pięknie zachowanych ostryg (Por. powyżej str. 67 od dołu). Ważny ten szczegół zawdzięczam p. W. Federowiczowi, właścicielowi dóbr Okna, z której to okolicy okaz ten pochodzi.

[2]) Oznaczenie trafne, jednak *Serpula scalata* Eichw. = *Vermetus intortus* Lam. (Dopisek autora).

[3]) W czterech następujących tabelach (str. 80, str. 83, str. 85 i 89) gatunki bardzo często są oznaczone trzema gwiazdkami, częste dwiema, zaś rzadkie jedną gwiazdką. Typy sarmackie są oznaczone tłustym drukiem.

	Wzgórze 359 m. pomiędzy Blichem a Nowosiółką koło Załoziec	Wzgórze 425 m. koło Gątowy (mapa Załoziec)	Wzgórze 421 m. koło Dytkowiec	Miodobory kłodnickie koło Maksymówki, głównie wzgórze Monaster	Wołowa Góra 400 m. koło Krasnego (mapa Skałatu)	Ostapski las, przy gościńcu z Łuki Małej do Grzymałowa	Święta Góra koło Połupanówki
Cerithium deforme Eichw.	*						
Cerithium sp.		*					
Rissoa sp.	—	**					
R. inflata Andrz.	—	**	*				
Hydrobia sp.	—	*					
Turbo mammillaris Eichw. *var.*	*						
Monodonta angulata Eichw.	*	**	*	*			*
M. Araonis Bast.	—	—	—	—	—	—	
Trochus sp.	*	—	*				
Tr. aff. Jeremejevi Sinz.	—	*					
Tr. Celinae Andrz. *f. typ.*	—	—	—	—	—	***	*
Tr. Kreutzi nv. f.	—	—	*	—	—	—	
Tr. sannio Eichw.	—	—	*	**			
Haliotis sp.	—	*	*				
H. Volhynica Eichw.		—	**	*			
? Capulus sp.	—	—	—	—	*		
Emarginula sp.	—	—	—	—	*		

	Wzgórze 359 m. pomiędzy Blichem a Nowosiółką koło Załoziec	Wzgórze 425 m. koło Gątowy (mapa Załoziec)	Wzgórze 421 m. koło Dytkowiec	Miodobory kłodnickie koło Maksymówki, głównie wzgórze Monastor	Wołowa Góra 400 m. koło Krasnego (mapa Skałatu)	Ostapski las. przy gościńcu z Łuki Małej do Grzymałowa	Święta Góra koło Połupanówki
Gastrochaena intermedia Hoern.	*						
G. cf. intermedia	*						
? *Teredo*	*	—	—	*			
Cardium sp. ind.	—	*					
Venus praecursor Mayor.	*	—	-	...	-	?	
? *Lucina borealis* Linn.	*						
Chama sp.	...		—	—	-	*	
Ch. aff. squamosa Eichw.	..	*					
Ch. gryphoides Linn.	- -	-	—	—	*		
Ch. Austriaca Hoern.	—	*					
Arca sp.	—	—	—	**			
A. clathrata Defr.	—	—	—	- -	—	—	*
A. barbata Linn.	*	**	**				
Modiola cf. discors Linn.	-	*					
Modiola sp.	—	*					
M. Volhynica Eichw. *var. incrassata* d'Orb.	-	**	-	**			
M. marginata Eichw.	--	—	—	—	—	*	

	Wzgórze 359 m. pomiędzy Blichem a Nowosiółką koło Załoziec	Wzgórze 425 m. koło Gatowy (mapa Załoziec)	Wzgórze 421 m. koło Dytkowiec	Miodobory kłodnickie koło Maksymówki, głównie wzgórze Monaster	Wołowa Góra 400 m. koło Krasnego (mapa Skałatu)	Ostapski las, przy gościńcu z Łuki Małej do Grzymałowa	Święta Góra koło Polupanówki
M. marginata Eichw., albo też *navicula* du Bois.	—	*					
Lithodomus cf. magnus Locard.	—	*					
Lithod. nv. sp.	—	—	—	*	—	—	*
Pecten Galicianus E. Favre.[1]	—	*					
P. aff. substriatus M. Hoern. (*non* d'Orb).	*						
Ostrea sp.	*	*					
Anomia sp.	—	—	—	*			
Spondylus sp.	*						
Vermetus intortus Lam.	—	**	**	*	*	*	
Mszywioły	*	*	*	*	?	*	*
Otwornice	**						

[1]) Zgadza się z oryginalnym okazem Favre'a (w Muzeum Nadwornem w Wiedniu).

b) **Wapień bohócki nulliporowo mszywiołowy.** Oprócz mszywiołów, w skład tego utworu wchodzą liczne gałki lub ziarnka litotamniowe o przekroju jednego do kilku centymetrów, które jasno białawą barwą wyraźnie odbijają od tła żółtawego skały. Struktura spółśrodkowa litotamniów zachowała się tylko tu i ówdzie. Faunę tej odmiany wapienia bohóckiego badałem w następujących miejscowościach:

	Wzgórze 320 m. koło Gątowy	Góra Lan koło Zbaraża	Miodobory koło Dytkowiec	Wzgórze Skała 409 m. koło Opryłowiec	Góra Nazarowa koło Okna
Murex	—	*	—	—	*
Buccinum sp. divers.	—	—	—	—	**
Conus sp.	*	*			
Cerithium sp.	*				
C. rubiginosum Eichw.	—	—	—	—	***
C. pictum Bast.	—	—	—	—	*
C. scabrum Ol.	—	—	—	—	**
C. deforme Eich.	—	**	—	—	***
Turbo mammillaris Eichw.	**	*	—	*	
Trochus sannio Eichw.	—	*	—	—	***
Tr. sannio przejście do ***Tr. turricula*** Eichw.	—	—	—	—	*
Tr. turricula Eichw.	—	—	—	—	*
Tr. Celinae Andrz.	*	*	—	—	**
Monodonta angulata Eichw.	—	—	—	—	***
M. Araonis Bast.	*	*			
Rissoa inflata Andrz.	—	—	—	—	*
Rissoa sp.	*				
Haliotis Volhynica Eichw.	***	*	—	*	
H. aff. tuberculata Linn.	—	*			
Haliotis sp.	*	*			
Emarginula sp.	*				
Isocardia cor. Linn.	—	—	*		
Gastrochaena cf. intermedia Hoern.	*	—	—	—	***
Pholas cf. bulgarica Toula.	*				
Venus praecursor Mayer.	—	**	*		
Venus sp.	*				
Lucina reticulata Poli.	—	—	—	—	*

	Wzgórze 320 m. koło Gątowy	Góra Lan koło Zbaraża	Miodobory koło Dytkowiec	Wzgórze Skała 409 m. koło Opryłowiec	Góra Nazarowa koło Okna
Cardium Ruthenicum Hilb.[1]	—	—	—	—	*
C. cf. Barboti	—	—	—	—	*
Cardium sp.	—	*			
Chama sp.	*	*	—	—	*
Ch. cf. minima Toula.	—	*	—	—	*
Ch. cf. gryphoides	*	*	*	—	*
Ch. an Austriaca Hoern.	—	—	—	—	*
Arca clathrata Defr.	—	—	—	—	***
Arca lactea Linn.	—	—	—	—	*
Arca Noeae Linn.	—	*	—	—	*
Arca barbata Linn.	*	*	—	—	*
Arca dichotoma Hoern.	*				
Arca sp.	**				
Modiola marginata Eichw.[1]	—	—	—	*	*
Lithodomus cf. Avitensis Mayer	—	**	—	**	
Lithod. sp.	*				
Lima sp. i *L. squamosa* Lam.	**	***			
Pecten cf. Niedźwieckii Hilb.	—	*			
Pecten aff. substriatus M. Hoern.[2]	**	—	—	*	
Ostrea cf. digitalina du Bois.	—	—	—	—	*
Spondylus sp.	*				
Anomia sp.	*	*	—	—	?
Kolce jeżowców	*				
Mszywioły	*	—	*	**	*
Vermetus intortus Lam.	**	—	—	*	**
Litotamnia	*	*	**	**	*

[1]) Miejscami w licznych, tuż obok siebie znajdujących się okazach w typowym wapieniu bohóckim nawpół zorganizowanym.

[2]) Okazy dotyczące zgadzają się niemal zupełnie z oryginałami gatunku *Pecten Jakowlewianus* Kittl, który jest spokrewniony z *P. substriatus* M. Hoern. (non d'Orb.). Jednak ozdoby u naszych okazów nie zachowały się. Porów. Kittl: Die Miocän-Ablagerungen d. Ostrau-Karwiner Steinkohlen-Revieres und deren Faunen. Annalen d. naturhist. Hofmuseum's. Wien 1887.

c) **Wapień bohócki koralowy** różni się od obu poprzednich utworów nieco bogatszą fauną i brakiem zupełnym typów sarmackich. Rodzaje *Murex*, *Buccinum* i *Conus* udało się wykryć tylko w nulliporowej i koralowej, zaś *Cypraea*, jeden z typów ważnych dla cieplejszego klimatu, wyłącznie w koralowej odmianie wapienia bohóckiego. Facies koralową udowodnić udało się w nielicznych punktach, gdzie się ona przedstawia, jak następuje.

	Góra 400 m. koło Krasnego	Bohót (mapa Kopyczynice)	Załuże koło Zbaraża a mianowicie łom na wzgórzu 370 m. po północnej stronie góry Lan
Cypraea cf. Volhynica Eichw.	*		
Murex sp.	*		
Buccinum sp.	*		
Conus sp.	*		
C. cf. Puschi Micht.	**		
C. cf. ventricosus Bronn.	*	—	*
C. cf. mediterraneus Brg.	*		
Cerithium deforme Eichw.	—	*	
Rissoina cf. decussata Mnt.	**		
Monodonta Araonis Bast.	***		
Trochus Celinae Andrz.	*		
Tr. sannio Eichw.	**		
Haliotis sp.	*	—	**
Haliotis Volhynica Eichw.	***		
H. nv. f.[1]	*		
H. Toutrensis nv. f.	*		
Emarginula sp.	*		
Fissurella cf. Italica Dfr.	*		
F. nv. f.	*		
Saxicava arctica Linn.	—	—	*
Lucina reticulata Poli.	—	*	
Venus (?) praecursor Mayer	*		
Chama sp.	*		
Ch. aff. squamosa Eichw.	**		
Ch. cf. gryphoides Linn.	*		

[1]) Gatunek olbrzymich rozmiarów.

	Góra 400 m. koło Krasnego	Bohót (mapa Kopyczyniec)	Załuże koło Zbaraża a mianowicie łom na wzgórzu 370 m. po północnej stronie góry Łan
Arca sp.	*		
Arca Hungarica Hoern.	—	—	*
A. clathrata Defr.	**	*	
A. barbata Linn.	*	*	
A. lactea Linn.	*		
A. cf. dichotoma Hoern.	—	*	
Modiola Kopernici n. f.	—	*	
Lithodomus Avitensis Mayer	—	—	***
Lithod. aff. latus Locard	—	*	
Lithod sp.	—	—	***
Lima sp.	*		
Lima squamosa Linn.	**	—	**
Pecten aff. substriatus M. Hoern.	**		
P. cf. Jakowlecianus Kittl.	*		
P. pusio Linn.	*	—	***
Spondylus cf. miocenicus Micht.	*		
Spondylus crassicosta Lam.	**		
Anomia sp.	*		
? *Vioa Cerithii* Fraas.	*		
Vermetus intortus Lam.	**		
Korale (*Porites*)	*	*	*
Gałki nulliporowe	—	*	*

W Załużu koło Zbaraża na szczycie wzgórza 370 m. (po północnej stronie góry Łan na wschód od Gniezny) wapień koralowy tworzy szereg skałek zwróconych prostolinijnie w kierunku północno zachodnim, tj. równolegle do ogólnego kierunku Miodoborów zbarazkich. Miąższ skałek jest nawpół zbity (przytem dziurkowaty), a nawpół zorganizowany. Zawiera on liczne dosyć wielkie (3—5 cm.) gałki nulliporowe i znamionuje się wpryśnięciami siarki, podobnie jakto o dzisiejszych skałkach rafowych Morza Czerwonego jest wiadomem. W odłamach wapienia tego ze Załuża, które mam przed sobą, mieszczą się wyłącznie śródziemnomorskie skamieniałości, które w tabeli przytoczyłem.

Podług zapisków sporządzonych na miejscu nie widziałem w tym utworze skamieniałości sarmackich. Wapień zorganizowany w Załużu okazuje miąższość około 15 m. W łomie założonym tuż u stóp nadmienionych skałek wapienia zorganizowanego widać, w spągu jego, wapień bohócki żwirowy, odsłoniony swego czasu na 4 m.

Natomiast na Wołowej górze i na wysoczyznach Bohótu spąg wapienia koralowego nie występuje na jaw.

Oprócz tego znalazły się korale we wapieniu bohóckim wzgórza Regowski Gaj koło Ostapia.

II) Wapień bohócki żwirowy jest biały, podobny do proniatyńskiego, jednak albo bardziej gruboławicowy (2—4 m.), albo też niewarstwowy. Miejscami jest to utwór bardzo zwięzły i zawiera wówczas wtrącone soczewki nawpół zbite. Gdzieindziej jest on bardziej rozsypliwy lub przedstawia piasek, którego ziarnka, wyłącznie wapienne, są bardziej ostrokrawędziste, aniżeli we wapieniu proniatyńskim. Rozeznać można ułamki skorup mięczaków, szczątki mszywiołów, a nie podobna na pozór dowieść śladów korali. Mimoto jestto typowy żwir rafowy, zwłaszcza że miejscami skała ta nie zawiera innych skamieniałości, prócz połamanych skorup raków i kolców jeżowców. Pięknie zachowane szczypce raków znachodziłem na wzgórzu 370 m. koło Załuża, w łomie dopiero co wspomnianym, w którym występuje wapień zorganizowany koralowy.

Wapień żwirowy w Załużu nie zdradza żadnego warstwowania właściwego, ale za to zawiera liczne gałki nulliporowe rozmieszczone szeregami poziomymi, lub też skośnymi (niby warstwy płaszczowe).

Gałki nulliporowe dochodzą wielkości 1 dm. i zdradzają mnóstwo wydrążeń, w których tkwią małże skałotoczne z gatunku *Gastrochaena intermedia*. Litotamnia wapienia proniatyńskiego nie dosięgają ani w przybliżeniu tak znacznych rozmiarów, jak nullipory naszego żwiru rafowego. Z innych skamieniałości występują w Załużu prawie tylko ostrygi i przegrzebki, tu i ówdzie liczne. Z porównania różnych miejscowości wynika, że płaszczowy wapień żwirowy posiada właściwe sobie gatunki przegrzebków, a mianowicie z grupy *P. substriatus* M. Hoern (non d'Orb.) i oprócz tego różni się od proniatyńskiego zupełnym prawie brakiem całego szeregu innych znowu przegrzebków (*P. scissus* i podobne formy), oraz pewnych małży (*Cardita*, *Isocardia*) — z wyjątkiem ostryg, które są obu utworom wspólne.

Nie ulega wątpliwości, że jaskrawe te różnice chorologiczne muszą się gdzieś łagodzić przejściami pośredniemi, oba bowiem

utwory są sobie mimoto pod niejednym względem pokrewne. o czem zdaje się świadczyć także rozprzestrzenienie wapienia proniatyńskiego wzdłuż Miodoborów (porów. powyżej str. 57). Odpowiednio też oznaczone są one na naszych mapach jedną barwą (wapień proniatyński).

Płaszczowym niewarstwowym ławom (*„Überguss-Schichten"*) wapienia żwirowego (bohóckiego) przeciwstawiają się gniazda pomniejsze tego wapienia, wypełniające przestwory wśród wapienia zorganizowanego (bohóckiego). Gniazda zwykły posiadać o wiele bogatszą faunę, aniżeli płaszczowe ławy.

Bliższe szczegóły co do stosunków uławicenia tak tego, jak i powyższych wapieni bohóckich wogóle, należą do osobnego rozdziału, który nastąpi poniżej [1]).

Ogółem znane mi są z wapienia żwirowego bohóckiego następujące gatunki skamieniałości:

[1]) Poza głównem pasmem Miodoborów jawią się wapienie bohóckie bardzo rzadko: Wzgórze 359 m. pomiędzy Blichem a Nowosiółką koło Załoziec; (?) Ratyszcze; (?) Sielska Niwa na zchd. od Ochrymowiec (luźny głaz); Czahary (domieszka fauny bohóckiej we wapieniu żwirowym sarmackim); Toki. — Wapień bohócki bez towarzyszącego mu serpulowego występował. wśród ówczesnych odkrywek — jedynie na przytoczonem wzgórzu 359 m. koło Załoziec. Skałki w Ratyszczu, położone tuż poza obszarem zbadanym, w okolicy objętej mapą Złoczowa, mają podług Łomnickiego należeć do utworu serpulowego (zeszyt VII Atlasu str. 121). Dawniej zaś przytaczał z tych skałek Olszewski (?) wyłącznie skamieniałości bohóckie (l. c. 1876. str. 133—134). o czem nie wspomina Łomnicki. Porów. poniżej str. 101 od góry.

	Załuże, wzgórze 370 m. na północ od góry Łan; w postaci ławic, w spągu wapienia zorganizowanego koralowego.	Tamże. wstrzyknięcia żwirowe wśród wapienia koralowego, na szczycie skałek tego wapienia.	Zbaraż Stary, w spągu wapieni zorganizowanych, w postaci ławic.	Święta Góra koło Połupanówki; wstrzyknięcia w wapieniu nawpół zorganizowanym.
Conus sp.	—	*		
Conus cf. ventricosus Bronn	*			
Trochus sannio Eichw.	—	***		
Monodonta angulata Eichw.	—	***		
Monodonta Araonis Bast.	—	***	—	**
Monodonta Araonis var.	—	*		
Haliotis sp.	—	—	—	*
H. cf. nodulosa Locard	—	—	—	*
Gastrochaena intermedia Hoern.	*			
Saxicava arctica Linn.	—	*		
Lucina sp.	—	*		
Venus praecursor Mayer *var.*	—	*		
Arca sp.	—	**		
Arca lactea Linn.	—	**		
Arca clathrata Defr.	—	**		
Arca barbata Linn.	—	**		
Lima squamosa Lam.	—	**	—	*
Przegrzebki	**			
Pecten pusio Linn.	—	*		
Pecten cf. varius Lam.	—	—	*	
Ostrea digitalina du Bois.	**			
Ostrea cochlear Poli	—	—	***	
Kolce jeżowców	***			
Skorupy raków	**			
Szczypce raków	*	—	—	*
Gałki nulliporowe	***	—	**	
Mszywioły	**	—	*	*

Pogląd na utwory przejściowe pomiędzy piętrem śródziemnomorskiem a sarmackiem.

I. Nadlitotamniowe utwory śródziemnomorskie, jakoto wapień proniatyński, margiel przegrzebkowy i kaiserwaldzki oraz piaski kwarcowe są w myśl danych szczegółowych nietylko pomiędzy sobą równorzędne, ale miejscami zastępuje je, po części lub w całości, układ litotamniowy; po części tam, gdzie nadlitotamniowe pokłady rozwinęły się zarówno w stropie nulliporów, jak i wtrąceniami wśród ich najwyższych warstw; w całości zaś chyba może wówczas, gdy bezpośrednio na układzie litotamniowym legły osady sarmackie, ostro od niego odcięte. Takie stosunki uławicenia przedstawiają nietylko wapienie, piaski oraz margle nadlitotamniowe, ale także gips.

Porów. powyżej str. 51 (Wola Mazowiecka, Siemikowce), str. 55 od góry, str. 60 (gips), wreszcie uwagę 1. na str. 69 (wtrącenia kaiserwaldzkie wśród warstw drobnolitotamniowych), względnie zaś poniżej str. 94 (Wola Mazowiecka), str. 96 (Jacowce), str. 120—121 (Hłuboczek, Ścianka).

II. Nadlitotamniowych utworów śródziemnomorskich w granicach zbadanego obszaru nie wolno uznać za absolutnie (tj. nie geologicznie) równorzędne z podlitotamniowymi, jak długo istniejące wychodnie nie sprzeciwiają się prawidłu co do poziomej ciągłości miejscowego ogniwa litotamniowego, na przestrzeni tak tego obszaru, jak i pewnych okolic jemu przyległych.

(Porów. powyżej str. 59: Dobrowody-Czumale).

III. Zważywszy te stosunki uławicenia, przyznać mimochodem należy, że podział stratygraficzny (fauniczny) piętra śródziemnomorskiego prawdopodobnie przypadłby pomiędzy 1) dolne ogniwo, obejmujące wraz z ławicą węglonośną i erwiliową układ grubolitotamniowy (miliolitowy); 2) zaś górne ogniwo, składające się z warstw drobnolitotamniowych i nadlitotamniowych. Górne ogniwo śródziemnomorskie w znaczeniu powyższem rozwinęło się, może istotnie, jedynie w granicach geograficznych sarmatu i tuż poza niemi, w kierunku na zachód tylko wązkim pasem okolic przyległych do pierwotnych zachodnich brzegowisk sarmackich. W rzeczywistości ogniwa te są chyba pozorne czyli miejscowe i oznaczają wyłącznie oscylacyę pokładów. Niezależne od facies czasowe zmiany fauniczne, których brak wykazywał jeszcze Hilber (l. c. 1882.), nadal się nie sprawdzają (n. p. fauna ostrygowa dolna: powyżej str. 44, względnie 48 i górna: str. 53—54, względnie po części str. 80—89).

Zbyt drobiazgowe różnice mutacyjne w zakresie gatunków nie przedstawiałyby realnej wartości.

IV. Nadlitotamniowe osady w granicach zbadanej okolicy zaścielają się, choć nie zawsze, ale bardzo często, petrograficznie najzupełniej sobie równoznacznemi warstwami sarma-

ckiemi, przyczem łączą się z niemi także przejściami faunicznemi. Są to te warunki pojawiania się podsarmackiej, granicznej fauny mieszanej, w których typy jej morskie znajdują się zapewne na pierwotnem złożu.

(Por. powyżej str. 58; 68; 71—3; 77; 79 od góry: po części). Co do innych pojawów fauny mieszanej por. str. 64—65 (n. p. Proniatyn)[1]).

V. Pomiędzy sobą są sarmackie osady przejściowe nietylko równorzędne, ale prócz tego uderza, że w wielu miejscach wśród okolicy zbadanej wcale się one nie rozwinęły. Wówczas bezpośrednio na układzie śródziemnomorskim litotamniowym (przeważnie po wschodniej stronie Miodoborów), lub też na marglu przegrzebkowym (przeważnie po zachodniej stronie Miodoborów), występują pokłady o faunie wyłącznie sarmackiej, a mianowicie najczęściej margle sarmackie, rzadziej zaś wapienie (miejscowość Ścianka koło Mazurówki) lub oolity (Jacowce).

Typowe sarmackie warstwy.

I.

Osady warstwowe.

— —

Margle i wapienie marglowe sarmackie.

Margle zielonawe lub białawe, częstokroć piaszczyste przechodzą tylko w bardzo niewielu punktach w iłołupki. Margle te legły naprzemian z płytowymi wapieniami marglowymi zielonawo-białawymi, które okazują złożenie zmienne, od nawpół miałowego aż do zbitego. W pierwszym razie przypominają one wapienie żwirowe sarmackie, we wtórym zaś zbliżają się do wapieni serpulowych warstwowych. Cały ten układ warstw zawiera miejscami przeławicenia piasków (n. p. przy drodze ze Zbaraża do Lubianek Niższych).

Margle, iły i wapienie marglowe we faunie swej nie zawierają domieszki typów wybitnie morskich i pod względem faunicznym pomiędzy sobą prawie wcale się nie różnią.

Najczęściej znachodziłem w marglach następujące formy:

---

[1]) Dawniejsza literatura fauny mieszanej wśród osadów warstwowych: Olszewski l. c. 1876. str. 136 (Dubowce); Kontkiewicz: Sprawozd. z bad. geol. w gub. Kieleckiej, Pamiętnik fizyogr. Warszawa t. II. 1882, — także: Verh. geol. R.-A. 1881. str. 68—69; Hilber l. c. 1882 str. 314 od góry; Teisseyre l. c. 1884. str. 312; Laskarew l. c. 1897 str. 267 (Wołyń).

	Stawki [1]	Halawa [2]	Isypowce	Nowiki	Lubianki Niższe przy drodze do Zbaraża
Cardium obsoletum Eichw.	*				
Cardium protractum Eichw.	*	—	*	—	*
Cardium Suessi Barbot [3]	*				
Cardium an plicatum Eichw.	—	—	--	*	
Modiola marginata Eichw.	*	—	—	*	
Ervilia Podolica Eichw.	*	**			
Ervilia sp.	—	—	—	—	*
Cerithium pictum Bast.	*	**			
Cerithium rubiginosum Eichw.	—	**			
Neritina picta Fér. [4]	—	*			
Rissoa inflata Eichw.	—	—	*		
Rissoa laevigata Andrz.	—	—	—	*	
Hydrobia acuta Drap.	—	—	*	—	*
Serpula gregalis Eichw.	—	—	*	—	*

Rzadziej występują *Mactra Podolica* Eichw., *Donax lucida* Eichw., *Cardium cf. Karreri* Fuchs., *Cardium aff. Barboti*, ?*Trochus pictus* Eichw., *balatro* Eichw. i t. d. W iłołupkach znachodziłem przeważnie te same gatunki *Cardium* i *Ervilia* (n. p. Dereniówka koło Janowa)[5].

Z wapienia marglowego przytoczyć mogę, na podstawie okazów tej skały, które mam przed sobą, następujące formy:

[1]) Mapa Skałatu-Grzymałowa.

[2]) Przy drodze z Halawy do Góry Uszorowej (mapa Załoziec).

[3]) Także *C. aff. Suessi* z trzema wystającemi żebrami, ale bardzo małego wzrostu osobnikowego.

[4]) Odmiana z dwiema krawędziami.

[5]) Gatunki oznaczone w tabelkach dwiema gwiazdkami są bardzo częste. W tabeli zamieszczonej poniżej na str. 100: *** = bardzo częste gatunki, zaś ** = częste.

	Chmieliska	Sosnowy Garb koło Zbaraża	Tarasówka	Panasówka	Berezowica Mała	Piaskowa Góra koło Zbaraża Starego
Cardium Ruthenicum Hilb.	**	—	—	—	*	*
Cardium protractum Eichw.	**					
Cardium Suessi Barbot	—	—	—	—	—	*
Cardium aff. obsoletum Eichw.	—	—	—	*	*	
Ervilia Podolica Eichw.	—	—	—	*		
Mactra Podolica Eichw.	—	—	—	—	—	*
Donax lucida Eichw.	—	—	—	—	*	
Troch. quadristriatus du Bois *var.*	—	—	—	*		
Trochus Kreutzi n. f.	—	—	*			
Hydrobia acuta Drap.	—	*				
Serpula sp. (cf. gregalis?).	*	—	*			

Wapień marglowy o miąższu nawpół miałowym dostarczył następujących skamieniałości:

	Palikrowa	Szelpaki	Dorofiówka	Lubianki Niższe (przy drodze do Zbaraża)
Ervilia Podolica Eichw.	—	—	**	*
Ervilia cf. Podolica Eichw.	—	*	—	*
Ervilia an minima Sinzow.	—	*		
Cardium aff. protractum Eichw.	*	—	*	*
Modiola cf. navicula du Bois	—	—	*	
Modiola Volhynica Eichw.	*			
M. Volhynica Eichw. *var. incrassata*	—	—	**	
Modiola cf. marginata Eichw.	—	—	*	
Neritina picta Fér.	—	—	**	
Trochus pictus Eichw.	—	*	*	
Trochus conus Sinz.	—	—	*	
Trochus balatro Eichw. *var.*	—	—	*	
Trochus Beyrichi Hoern.	*			
Trochus cf. Kreutzi nv. f.	—	—	—	*
Bullina Lajonkaireana Bast. *var.*	—	*		
Cerithium rubiginosum Eichw.	*			
Cerithium aff. pictum Bast.	—	—	*	
Rissoa inflata Andrz.	—	—	**	
Serpula gregalis	—	—		*

Piaski wtrącone niezbyt miąższemi warstwami wśród układu margli i wapieni marglowych zawierają w Lubiankach Niższych (przy drodze do Zbaraża): *Ervilia Podolica* Eichw. *f. typ.*, bardzo licznie; *Modiola cf. navicula* du Bois; *Neritina picta* Fér., bardzo licznie; *Trochus pictus* Eichw. *f. typ.*, ale całkiem małego zwrostu, bardzo licznie; *Trochus balatro* Eichw., *Trochus Beyrichi* Hoern. rzadko.

Wogóle marglisty układ sarmacki unaoczniać może albo facies małżową, znamionującą się niezmierną ilością małży z powyższych gatunków, obok których ślimaki całkiem drugorzędne mają znaczenie, albo też przybiera on znamiona warstw cerytiowych. Wówczas cerytia z grupy *pictum* są nadzwyczaj liczne, zaś inne składniki fauniczne przeważnie są bardzo rzadkie.

Warstwy marglowe cerytiowe rozwinęły się w sposób typowy we Woli Mazowieckiej koło Mikuliniec, w Bogdanówce, Kamionkach, Przekalcu koło Toustego i Dereniówce koło Janowa. Na układzie nulliporowym legł we Woli Mazowieckiej pokład zielonawego tłustego iłu z cienkiemi wtrąceniami marglistemi. Ił ten skamieniałości nie zawiera, margle zaś obfitują przedewszystkiem w cerytia z grupy *C. pictum* i licznie zawierają *Neritina picta*. Inne skamieniałości jawią się całkiem sporadycznie. Góruje nad temi warstwami płytowy twardy wapień, nawpół miałowy a nawpół zbity, w którym znowu jawi się wielkie mnóstwo okazów *Cerithium* z grupy *pictum* i *Neritina picta* Fér. Najwyższe miejscowe ogniwo sarmackie we Woli Mazowieckiej stanowi piaskowiec o licznych czarnych krzemieniach („zlepieniec kwarcowy“ por. powyżej str. 61), w którym także przeważają cerytia. Margiel sarmacki w Przekalcu koło Toustego zawiera bardzo licznie *Cerithium pictum* oraz formy pokrewne, również licznie *Neritina picta*, rzadko zaś *Cardium protractum* (i pokrewne), *Modiola Volhynica* i t. d.

Osobny odcień chorologiczny przedstawiają warstewki margliste, piaszczysto-wapienne lub wapienne, przepełnione osobnikami jednego tylko gatunku *Neritina picta*. Są to jedynie wtrącenia wśród facies cerytiowej (Boryczówka, Dereniówka koło Janowa).

Facies cerytiowa jest co do rozprzestrzenienia wśród osadów sarmackich niezależną od petrograficznych właściwości warstw. Znamionuje ona raczej pewne poszczególne miejscowości i obejmować może całą skalę pokładów petrograficznie bardzo różnych. (Wola Mazowiecka, Dereniówka koło Janowa).

W granicach zbadanego obszaru układ marglisty sarmacki spoczywa albo na marglu przegrzebkowym śródziemnomorskim, albo też na wapieniu proniatyńskim. W Tarnorudzie i w Rożyskach nad Zbruczem, a miejscami może w Kaczanówce oraz

Iwanówce, zdaje się występować margiel przegrzebkowy jako śródziemnomorskie ogniwo graniczne, przechodzące ku dołowi w margiel drobnolitotamniowy, zaś ku górze w margiel małżowy sarmacki. Ten ostatni zaściela się wapieniami marglowymi, które ze swej strony dołują pod warstwowym wapieniem serpulowym.

Cały sarmacki układ marglisty jest mimoto równorzędny wapieniowi serpulowemu. Miejscami bowiem zawierają margle sarmackie tak liczne serpule, rzadziej mszywioły, że przechodzą w kierunku poziomym w gniazda wapienia serpulowego (Kamionki, Ścianka koło Borek Małych, Dobromirka, Tarasówka).

Margiel małżowy opisany przez Dunikowskiego z Podola rosyjskiego jako „górnosarmacki" niczem się nie różni od naszych margli sarmackich. Wszystkie zaś nasze utwory należą do dolnego czyli erwiliowego sarmatu nowszej literatury [1].

Miąższość układu marglisto-sarmackiego w granicach zbadanego obszaru zaledwie wynosi kilka do kilkunastu metrów.

Oprócz miejscowości przytoczonych jawi się on w Czarnym Lesie (Dudyń płd.) i w Wielkim Lesie (Reniów zchd.).

Oolit sarmacki.

Oolit o pięknie zaokrąglonych, makowatych ziarnkach, zawierających w powłoce wapiennej ziarnka piasku, bywa albo miękki i rozsypliwy, albo też zwięzły, przytem bądźto posiada domieszkę żwiru miałowego wapiennego, bądźteż nie ma jej. Oolit występuje w towarzystwie piasków. Miejscami są też piaski nawpół ikrowcowe (Toki). Oolitom prócz tego nigdy nie brak wtrąceń marglowych (0·5—1 m.). Prawie zawsze panują margle małżowe także w stropie oolitów.

W Szyłach i Lisiczyńcach, gdzie układ oolitów okazuje stosunkowo znaczną grubość (15—20 m.), łączy się on przejściami petrograficznemi z dołującym pod nim piaskiem sarmackim (5—8 m.). Piasek przemienia się ku górze w piaskowiec o bardzo obfitem lepiszczu wapiennem, tak że otulone niem ziarnka kwarcu pozostawiają na nadwietrzałej powierzchni skały drobne zagłębienia okrągłe, które przypominają oolit bańczasty. Podobnie i w Sieniawie jawią się oolity jako strop piaskowca sarmackiego.

Spągowa część układu ikrowcowego w Szyłach i Lisiczyńcach bywa grubo-ziarnistą, grubołąwicową oraz zwięzłą. Wyższe zaś warstwy są rozsypliwe i cienkie, przyczem ziarnka oolityczne stają się ku górze coraz to drobniejsze i wreszcie prawie

[1]) Dunikowski l. c. 1884. str. 50 i 62. — Andrussow 1891 (Gornoi żurnał); Sinzow 1896 i 1897 (zap. Nowor. Obszcz. Estestw.); Laskarew l. c.

nie można ich gołem okiem rozeznać. Niektóre gruboziarniste przepierzenia przybierają wejrzenie wielkoziarnistej czerepicy żwirowo-ikrowcowej powstałej przeważnie ze skorup cerytiów i erwilij osłonionych, każda z osobna, powłoką wapienną. W poziomym kierunku zwykły przechodzić nasze oolity sarmackie w wapienie ikrowcowe, które w miąższu miałowo-wapiennym zawierają dosyć liczne ziarnka oolityczne (Suchowce, Obodówka). Gdzieindziej następują po sobie oolit i wapień ikrowcowy naprzemianlegle, przyczem i te znowu warstwy dołują pod marglami i wapieniami marglowymi małżowymi (Obodówka).

W Jacowcach występuje pod cienkopłytowym sarmackim wapieniem marglowym pokład makowatego ikrowca wapiennego (1 m.) z bardzo licznemi cerytiami z grupy *C. pictum* Bast. Pokład ten legł niemal bezpośrednio na tamtejszej śródziemnomorskiej ławicy nulliporowo-ostrygowej górnej (str. 54).

W miąższu oolitów, w Szyłach i Lisiczyńcach, tkwią tu i ówdzie odłamy petrograficznie nieco odmiennego oolitu twardego. Odłamy te są na krawędziach zaokrąglone. Petrograficznie należą one zawsze do jednej z niżej wśród szeregu warstw występujących twardych soczewek ikrowcowych.

Oolity nasze zawierają: erwilie (*Ervilia Podolica* Eichw. bardzo licznie w Szyłach, Lisiczyńcach, Tokach; *Ervilia sp. cf. pusilla* Phil. w Tokach), dalej *Cerithium pictum* Bast. i *rubiginosum* Eichw. (Lisiczyńce bardzo licznie, także w Berezowicy Małej), różne formy należące do *Rissoa*, *Hydrobia* i *Trochus* (n. p. *Tr. cf. balatro* Eichw. Szelpaki, Sieniawa), *Bullina Lajonkaireana* Bast. *var.* (Szelpaki), *Bulla cf. truncata* (Szelpaki), wreszcie ślady *Cardium* z grupy *C. protractum* Eichw. Wapienie ikrowcowe obfitują przedewszystkiem w *Cardium protractum* i *Ervilia Podolica* (Obodówka), w Biliłówce zaś (nad Gniłą koło Toustego) zawierają licznie *Cerithium rubiginosum* Eichw.

W Satkowcach koło Jarmoliniec, na Podolu rosyjskiem, znachodziłem w makowatym oolicie, bardzo pięknie zachowane skamieniałości, przeważnie trochidy, a mianowicie: *Trochus pictus* Eichw. *var.*, *quadristriatus* du Bois. *Kreutzi nv. f.* (licznie), *cf. zonatopunctatus* Sinzow.[1]), *cf. sub- Cordieranus* Sinz., *angulatiformis* Sinz.[1]) (licznie), *conus* Sinz.[1]), *Buccinum duplicatum* Sow., *Cardium obsoletum* Eichw. *Ervilia Podolica* Eichw. i t. p. Jestto fauna przejściowa w kierunku do górnego sarmatu.

Domieszki typów morskich fauna naszych oolitów wcale nie posiada.

Rozprzestrzenienie geograficzne. Wszystkie przy-

[1]) Gatunek znany dotąd tylko z górnego sarmatu (Sinzow 1896).

toczone powyżej wystąpienia oolitów należą do okolicy położonej na wschód od Miodoborów.

Najszersze rozprzestrzenienie mają oolity przytem wśród okolicy objętej mapą Podwołoczysk. Natomiast niema ich prawie wcale w przyległej okolicy należącej do mapy Skałatu-Grzymałowa.

Wystąpienia oolitów położone w sąsiedztwie Miodoborów stosunkowo najbliższem są: Sieniawa i Jacowce (mapa Podwołoczysk), oraz Berezowica Mała (mapa Załoziec).

Po zachodniej stronie Miodoborów oolitów typowych wcale niema, zaś tylko miejscami jawią się cienkie pokłady wapienia ikrowcowego (Bililówka).

Miąższość oolitów jest znacznie większą w okolicach Podola wschodniego stosunkowo bardziej oddalonych od Miodoborów (Szyły, Lisiczyńce; Satkowce na Podolu rosyjskiem), aniżeli tuż w pobliżu tego pasma wzgórzy (n. p. Jacowce: 1 m.), gdzie utwór ten zastępują zwykle wapienie nawpół ikrowcowe. Obszar zatem, na który przypada pasmo Miodoborów, widocznie nie sprzyja rozwojowi oolitów. Okolica objęta mapą Skałatu-Grzymałowa, a położona po wschodniej stronie Miodoborów, jest zbyt poblizką temu pasmu wysoczyzn, aby mogła posiadać oolity.

Wapień serpulowy warstwowy[1]).

Jestto szaro-brunatny, zbity, dziurkowaty wapień z licznemi serpulami, bardzo podobny do właściwego wapienia serpulowego niewarstwowego. W miąższu zbitym tego utworu potworzyły się mniejsze i większe rozgałęzione przestwory nieumiarowe. Wewnątrz są one albo puste albo też wypełnia je nieco miększy białawy i przeważnie miałowy osad wapienny. Przestwory te niby jaskiniowe odpowiadają rozgałęzieniom krzaczystych splotów serpulowych, z których skała nasza składa się. Gdzieindziej wszakże przechodzi ona w odmianę okruchowcową. Krawędziste okruchy ciemnego wapienia zbitego są spojone miałowym miąższem wapiennym barwy białawej.

Najliczniej występują w wapieniu serpulowym warstwowym następujące skamieniałości: *Trochus Kreutzi nv. f*, *Trochus pictus* Eichw. (Kaczanówka), *Cardium protractum* Eichw., *Cardium obsoletum* Eichw., *Cardium Ruthenicum* Hilb., *Ervilia Podolica* Eichw.,

[1]) Nazwa „wapienia serpulowego" pochodzi od Puscha (Geognostische Beschreibung von Polen, tom II. Stuttgart — Tübingen 1833. str. 497; *teste* Olszewski).

Modiola marginata Eichw., *Modiola Volhynica* Eichw. (Romanówka), oraz *Serpula gregalis* Eichw.

Oprócz tego znachodziłem w Kaczanówce: *Trochus quadristriatus* du Bois *f typ.*, *Bulla sp.*, *Buccinum duplicatum* Sow., *Rissoa aff. inflata* Andrz., *Mactra podolica* Eichw., w Romanówce: *Buccinum duplicatum* Sow., *Cerithium aff. pictum* Bast., w Kokutkowcach: *Cardium toutrense nv. f.*, *Cerithium rubiginosum* Eichw., w Zarubińcach koło Skałatu: *Cerithium cf. pictum* Bast., *Hydrobia sp*, *Rissoa sp*, *Bullina sp.* w Tarasówce: *Trochus cf. sannio* Eichw., na Rozkopanej Mogile koło Ochrymowiec: *(?) Melania Fuchsi* R. Hoernes (odcisk skorupy); w Ostaszowcach: *Cardium cf. Suessi* i t. d.

Wapień serpulowy warstwowy tworzy soczewki wśród sarmackich wapieni warstwowych, zarówno żwirowych, jak i marglowych.

W granicach zbadanego obszaru okazuje wapień serpulowy warstwowy miąższość nieznaczną (0·5—2 m.) a rozprzestrzenienie sporadyczne.

Miejscami przybierają soczewki wapienia tego postać pni ograniczonych ścianami stromemi, a dosięgających wysokości i długości zaledwie kilku metrów (Dobromirka, Borki Małe). Są to przejścia do wapienia serpulowego niewarstwowego. Wszakże tylko wapień serpulowy niewarstwowy tworzy pnie, kępy i wysepki o rozmiarach tak znacznych, że występują one samoistnie na jaw w plastyce powierzchni. Ścisłej granicy pomiędzy obu utworami warstwowym i niewarstwowym na mapie pociągnąć niepodobna.

Wapień serpulowy warstwowy ma bardzo szerokie rozprzestrzenienie geograficzne. Występuje bowiem nietylko na Podolu wogóle, ale stanowi charakterystyczny składnik piętra sarmackiego w różnych krajach ościennych, gdzie wapień serpulowy warstwowy niczem się nie różni od powyższego utworu podolskiego, jednak nie przechodzi w podobny wapień niewarstwowy o miąższości stosunkowo potężnej.

II.

Utwory sarmackie niewarstwowe.

Wapień serpulowy.

Skała ta posiada miąższ bardzo zwięzły, zbity, całkiem mikrokrystaliczny, bez lepiszcza i domieszki minerałów klastycznych [1]), jawi się zaś w następujących odmianach:

1. Właściwy wapień serpulowy unaocznia krzaczyste sploty serpulowe o przestworach wypełnionych wapieniem zbitym, albo też jestto jednostajny wapień zbity o nielicznych serpulach.

2. Wapień serpulowo-mszywiołowy, jak i poprzedni barwy brunatnej, zdradza, w odstępach nieznacznych wśród miąższu zbitego, strukturę mszywiołową. Także przestwory pomiędzy splotami serpulowymi są wyścielone mszywiołami.

3. Marglisty wapień serpulowy jest barwy białawej, zawiera obfitą domieszkę klastyczną wapienną, którą można rozeznać już przy pomocy lupy. Niewidać natomiast śladu struktury zorganizowanej. Utwór ten zawiera nieliczne serpule i przechodzi w zlepy muszlowe, powstałe z ośródek małży *Cardium* i *Modiola*.

4. Okruchowcowy wapień serpulowy. Krawędziste odłamy zbitego wapienia brunatnego tkwią tuż obok siebie w wapieniu białawym nawpół klastycznym.

Tak powyższy wapień marglisty, jak i okruchowcowy, mają całkiem podrzędne znaczenie dla skałek serpulowych znamiennych dla Miodoborów i ich otoczenia. Głównymi składnikami skałek są natomiast wszędzie obie pierwsze odmiany wapienia.

5. Białawy wapień mszywiołowo-serpulowy, nawpół zbity, nawpół zaś zorganizowany, z gniazdami o wejrzeniu prawie cukrowo-ziarnistem, występuje tylko tu i ówdzie, sporadycznie, zawsze w towarzystwie obu wapieni serpulowego i bohóckiego, i z wejrzenia zewnętrznego pośredniczy pomiędzy nimi.

Fauna niewarstwowego wapienia serpulowego różni się względem analogicznego utworu warstwowego brakiem prawie zupełnym cerytiów i wszelkich małży *(Mactra)*, z wyjątkiem rodzajów *Cardium*, *Ervilia* i *Modiola*.

Odłamy wapienia serpulowego, które mam pod ręką, zawierają następujące skamieniałości.

---

[1]) Jestto wynik analizy mikroskopowej dokonanej przez Hussak'a a ogłoszonej przez Hilber'a l. c. 1882. str. 281.

	Wzgórze „Podlasowce" na wschód od Tarnopola *Odmiana 1.*	Wzgórze Sabaroszczyzna (361 m.) koło Kołodziejówki *Odmiana 2.*	Lubianki Niższe. *Odmiana 1 i 2*	Toutry koło Skałatu *Odmiana 1 i 2.*	Wortelecki Las koło Załoziec (*lużne głazy*)	Miodobory Skałackie przy drodze z Horodnicy do Rożysk *Odmiana 5.*
Bulla Hoernesi Weinkauf *var.*	—	—	—	—	—	*
Trochus Kreutzi nv. f.	**	**	—	**	—	**
T. Kreutzi (*var.* przejście do *Tr. Bouei* Toula)	—	*				
Tr. papilla Eichw.	*	—	—	—	—	*
Rissoa inflata Andrz.	*	**	·	—	—	***
R. angulata Eichw.	—	—	—	—	—	*
R. sp. (*laevis* M. H. lub *laevigata* Eichw.)	—	—	—	—		*
Cardium obsoletum Eichw.	*					
C. protractum Eichw.	**	—	—	**		**
C. Ruthenicum Hilb.	**	*	**	**	**	**
C. Karreri Fuchs.	*	—	**			
Modiola marginata Eichw.	**	**	**	**	**	***
M. marginata var. (*an navicula*)	—	—	—	—	—	*
M. navicula du Bois	—	*	—	*		
M. Denysiana d'Orb.	—	*				
Ervilia Podolica Eichw.	—	—	—	—		*
Mszywioły [1])	*	***	*	**	**	**
? *Serpula scalata* Eichw.	—	*				
S. cf. elongata Münst.	—	—	—	—		*
S. gregalis	**	*	*	*		
Spirorbis heliciformis Eichw.	—	—	—	—		*
Spirorbis spiralis Eichw.	—	—	—	—	*	**

[1]) Głównie *Microporella terebrata* Sinzow. (Noworos. Obszcz. Estestw. 1892. str. 54).

Podług Olszewskiego znachodzą się we wapieniu serpulowym prócz gatunków „*Pleuropora lapidosa* Eichw., *Serpula gregalis* Eichw., *Cardium obsoletum* Eichw., *Modiola marginata* Eichw. i *Modiola Volhynica* Eichw., *Rissoa angulata* Eichw." także formy następujące: *Cerithium pictum* Bast., *Trochus quadristriatus* du Bois i *Ostrea sp.*

Olszewski przytacza trzy ostatnie skamieniałości tylko z Podkamienia, (l. c. 1876. str. 166), a jednocześnie z tejże samej miejscowości opisuje „wapień nadsarmacki" (=bohócki), podając (tamże na str. 169) za skamieniałości „nadsarmackiemu" wapieniowi w Podkamieniu właściwe wyłącznie następujące formy: *Pleuropora lapidosa*, *Serpula gregalis*, *Cardium obsoletum* i *Modiola marginata*. Podług tego wapień serpulowy w Podkamieniu zawierałby sarmackie i śródziemnomorskie skamieniałości, wapień zaś bohócki (Olszewskiego nadsarmacki) posiadałby w tej miejscowości tylko skamieniałości sarmackie. Oczywista rzecz, że zaszła tu jakaś pomyłka.

Hilber, który wapienia serpulowego niewarstwowego i warstwowego, podobnie jak Olszewski, nie wyróżnia, a zamiast wapienia serpulowego i bohóckiego nadmienia jedynie pierwszy, uznaje tem samem oba te utwory za niepodzielną całość i przytacza z nich następujące skamieniałości: *Haliotis sp.*, *Ervilia Podolica* Eichw., *Cardium protractum* Eichw., *C. Ruthenicum* Hilb., *Modiola marginata* Eichw., *M. Volhynica* Eichw., *Lima squamosa* Lam., *L. sarmatica* Hilb., *Pleuropora lapidosa* Pall.

Typowy wapień serpulowy skamieniałości śródziemnomorskich wcale nie posiada. Natomiast we wapieniu serpulowym mszywiołowym niema ich wprawdzie na przestrzeni rozległych nieraz skałek serpulowych (Sabarzycha koło Kołodziejówki, Dziurawa Skała koło Ostapia), ale gdzieindziej albo jawią się one sporadycznie [1]), albo też nie podobna tego utworu rozgraniczyć względem zrosłego z nim analogicznego bohóckiego (mszywiołowego) — inaczej, jak tylko zaliczając wszelkie wystąpienia skamieniałości śródziemnomorskich do wtórego (n. p. Toki).

Sposób zachowania fauny bywa we wapieniu serpulowym dwojaki. (I) W odmianie wapienia zbitej brunatnej, oraz w mszankowej małże i ślimaki zachowały jak najdokładniej wszelkie ozdoby skorup. Pod lupą widzieć można nawet kolce na wąziutkich żebrach u skorup z rodzaju *Cardium*. Skorupy są wszakże mimoto nadzwyczaj cienkie i mieszczą w sobie odlewy z ozdobami zewnętrznej powierzchni skorup czyli t. zw. ośródki rzeźbione. (II) We wapieniu natomiast białawym jednostajnym, zawierającym domieszki klastyczne (odmiana 3),

[1]) Porów. powyżej uwagę 1. na str. 79.

skorup wcale niema, zaś ośródki znowu bez wyjątku naśladują płaskorzeźbę zewnętrznej powierzchni skorup [1]).

Skorupy skamieniałości w wapieniu brunatnym zdradzają sposób zachowania się tem świeższy, im ciemniejszą jest jego barwa. Po zwietrzeniu skała ta bieleje i staje się powierzchownie podobną do powyższego wapienia białawego.

Bardzo często znachodzimy we wapieniu zbitym serpulowym skorupy z rodzajów *Cardium* i *Modiola* wewnątrz puste (Toutry koło Skałatu).

M i ą ż s z o ś ć wapienia serpulowego niewarstwowego częstokroć nie przekracza kilku do kilkunastu metrów (Podlasowce koło Tarnopola), ale miejscami za to dosięga kilkudziesięciu metrów (Toutry koło Hłuboczka, Toutry koło Skałatu, Dziurawa Skała koło Ostapia).

Wszędzie, gdzie utwór serpulowy występuje na jaw z pod pokrywy dyluwialnej, przedstawia on samoistny żywioł w plastyce powierzchni, całkiem odrębny względem otoczenia (Toutry, Miodobory). Płaskorzeźba powierzchni naprowadzać może oprócz tego na ślad podziemnych złoży wapienia serpulowego, a nawet zasłanych p o t ę ż n y m płaszczem gliny mamutowej.

O s z e r o k i e m r o z p r z e s t r z e n i e n i u w a p i e n i a s e r p u l o w e g o p o d g l i n ą m a m u t o w ą świadczą jednak przedewszystkiem miejscowe zwały szutrowe, do spągu gliny tej należące, nie mniej jak i drugorzędne resztki tych szutrów, powstałe przez rozsiew ich na powierzchni dzisiejszej. Gdziekolwiek szutry nie zawierają domieszek skał pochodzenia śródziemnomorskiego, tam albo przeważa w składzie ich wapień serpulowy zupełnie, albo też jawi się w nich sporadycznie obok okruchów różnych warstwowych skał sarmackich. Z t e g o p o w o d u z a z n a c z o n a n a n a s z y c h m a p a c h g l i n a m a m u t o w a z s z u t r a m i p o c h o d z e n i a s a r m a c k i e g o o d p o w i a d a m n i e j w i ę c e j g r a n i c o m p o d z i e m n e g o r o z p r z e s t r z e n i e n i a k ę p i w y s e p e k w a p i e n i a s e r p u l o w e g o p o g r ą ż o n y c h w ś r ó d s a r m a c k i c h o s a d ó w w a r s t w o w y c h.

P o z a g r a n i c a m i z b a d a n e g o o b s z a r u, a w okolicach do niego przyległych wapień serpulowy niewarstwowy rozpostarł się nietylko w kierunku na południowy wschód wzdłuż Miodoborów Podola rosyjskiego, ale także ku stronie północno-zachodniej, t. j. na obszarze należącym do map Pomorzan i Złoczowa (1:75000).

[1]) Por.: Hilber: Über Sculptur-Steinkerne. Verhandl. geol. R.-A. 1878. str. 226.

W otoczeniu wsi Kabarowiec, Beremowiec i Białkowiec koło Zborowa (mapa Pomorzan) istnieje pod pokrywą dyluwialną rozległy płat warstw sarmackich, o czem można było się przekonać bacząc na skład tamtejszych szutrów dyluwialnych. Szutry te, jak się jeszcze okaże, miejscowe, ale mimoto pochodzenia wyłącznie sarmackiego, mieszczą w sobie prócz innych składników przedewszystkiem otoczaki wapienia serpulowego (n. p. w Kabarowcach i w Ostaszowcach).

Zaokrąglone odłamy wapienia serpulowego luźnie rozsiały się także w okolicy objętej mapą Złoczowa, a mianowicie w Perepelnikach, w Wołczkowcach, w (?) Hukałowcach i w Nuszczu. Zdają się one pochodzić z warstwowego wapienia serpulowego, a mianowicie w Nuszczu jest to wapień zbity szary, który zawiera gniazda wapienia białawego, po części miałowego i bardzo podobny jest do warstwowego prawdopodobnie wapienia serpulowego z Ostaszowiec i Kokutkowiec. Okaz tej skały, który z Nuszcza przywiozłem, zawiera liczne serpule (*S. gregalis* Eichw.), kilka ośródek *Cardium Ruthenicum* Hilb., jedno *Cardium aff. protractum* Eichw. i oprócz tego dosyć licznie *Modiola marginata* Eichw [1]).

Wrosły wapień serpulowy znany jest w okolicy objętej mapą Złoczowa z Ratyszcza, Podkamienia i z Malinisk (Olszewski, Hilber, Łomnicki).

Wśród okolic kresowo-zachodnich zasięgu sarmackiego należałby do najważniejszych, t. j. całkiem skrajnych wystąpień wrosłych przedewszystkiem wapień marglowy z typowo-sarmackiemi skamieniałościami we Wołczkowcach (Olszewski) [2]). Niestety są to wystąpienia wogóle mało jeszcze znane [3]).

[1]) Porównać należy także daty podane poniżej na str. 131 i 132.

[2]) Olszewski l. c. 1876. str. 133.: Wołczkowce. (Sprawozd. Komisyi fizyogr. t. X).

[3]) W moich własnych zapiskach, — co prawda, zaledwie z jednogodzinnego pobytu we Wołczkowcach, nie ma mowy o sarmacie wrosłym. W zeszycie VII Atlasu geol. Galicyi (str. 122—124: Wołczkowce) nietylko brakło wzmianki o opisanym dawniej przez Olszewskiego sarmacie z Wołczkowiec, ale piętra tego, względnie powstałych z jego skał na miejscu odtoków lub szutrów, nie zaznacza autor na swej mapie Złoczowa ani z tej, ani z innych miejscowości, po części dopiero co nadmienionych, t. j. nie zna autor sarmatu występującego w południowo-wschodniej (zatem nie wyłącznie w północno-wschodniej) połaci obszaru objętego mapą Złoczowa. Te same niedostatki zdradza także mapa Złoczowa sporządzona przedtem przez Hilber'a, a jednak właśnie z pominięciem granic sarmatu (l. c. 1882., str. 310 od góry) wykończona — stosunkowo do innych prac wiedeńskich na Podolu — bardzo dokładnie.

Stosunki uławicenia niewarstwowych wapieni mioceńskich.

Niewarstwowe wapienie mioceńskie w granicach zbadanego obszaru dzielą się, podług fauny swej i podług położenia w szeregu osadów warstwowych, na trzy główne odmiany, a mianowicie należą tutaj wapień ostrygowy ze Załawia, wapień bohócki i wapień serpulowy.

Wapień ze Załawia poznaliśmy jako utwór o faunie wyłącznie śródziemnomorskiej. Stosunki jego uławicenia względem warstwowych osadów pozostały niewyjaśnione. Albo należy on do utworów pod litotamniami leżących i zastępuje zarazem układ dolnolitotamniowy, albo też jestto miejscowy równoważnik warstw górnolitotamniowych i nadległych kaiserwaldzkich. Jako znamię co do sposobu uławicenia wspólne z wapieniami bohóckim i serpulowym niewarstwowym można było wykazać jedynie tę okoliczność, że wapień ze Załawia jest samoistnym żywiołem w plastyce powierzchni. Na tej podstawie o rafowym charakterze wapienia ze Załawia jeszcze nie można wyrokować.

Wapień bohócki w stosunku do serpulowego.

(Główne pasmo Miodoborów).

W sposobie uławicenia obu odmian miodoborskich wapieni niewarstwowych zaznacza się wszędzie jedno i to samo prawidło, ważne zarówno dla kwestyi co do genezy tych utworów, jak dla ich związku chronologicznego. Prawidło to możnaby określić nazwą uławicenia, a raczej przerastania się, pozornie, wzajemnego, podług przestworów jaskiniowych. Nigdzie w Miodoborach nie legły wapienie bohócki i serpulowy naprzemian warstwami, ale zawsze złoża, kępy i pnie skał tych następują po sobie naprzemian w różnych kierunkach, zarówno w poziomym, jak w pionowym.

Wzgórze 385 m. (mapa 1:25000), położone w Miodoborach skałackich przy drodze z Ostapia do Iwanówki (tuż na południe od góry 390 m.; „Regowski“ na mapie 1:75000), na szczycie najeżone jest wrosłemi skałkami wapienia bohóckiego z bardzo licznemi skamieniałościami (*Haliotis*, *Lima*, *Lithodomus*, *Trochus*, *Turbo*, *Pecten*, korale). U stóp wzgórza, a na stoku jego zachodnim, legły luźne bryły wapienia bohóckiego, którym towarzyszą głazy wapienia serpulowego (*Cardium protractum*, *Modiola marginata*).

W południowo-wschodniej stronie od wzgórza 385 m. w oddaleniu 1. km., a przytem na wysokości znaczniejszej (402 m., mapa 1:25000) występuje wapień serpulowo-mszywiołowy, nawpół zorganizowany, bez skamieniałości bohóckich, raczej z fauną wyłącznie sarmacką. Podobnie składają się tylko z wapienia typowego serpulowego pomniejsze skałki, które znajdują się przy drodze do Iwanówki, w oddaleniu półtora kilometra od góry „Regowskiej" po stronie jej północno-wschodniej. Wreszcie udając się od tej góry na północ, widzimy, że na sąsiedniej górze Muzykowej (389 m 1:25000), panuje także wapień serpulowy, a nie bohócki.

Na górze Nazarowej (402 m.) koło Okna udało się poczynić spostrzeżenia następujące.

I. Na znacznej wysokości wschodniego stoku wzgórza 402 m. odsłania się, przy drodze z Krasnego do Ostapia, wapień zawierający wyłącznie śródziemnomorskie skamieniałości należące do facies oznaczonej gatunkiem *Haliotis Volhynica*. Ten sam wapień występuje w postaci wielkich luźnych brył na samym szczycie (402 m).

II. Dopiero gdy zstępujemy z tej góry, czy to w kierunku na północ, czy też na zachód, wkraczamy w obszar wapienia serpulowego, przypadający, z tej strony Nazarowej Góry, na poziom warstwic 360 380 m.

III. Wrosłe skałki składające się nawpół z wapienia bohóckiego, a nawpół z wapienia serpulowego, udało się wykryć w pośrednim poziomie hipsometrycznym pomiędzy obu poprzednimi, t. j. mniej więcej na wysokości 390 m. (mapa 1:25000), postępując wzdłuż stromego progu obrębiającego stok zachodni Nazarowej, a mianowicie w kierunku na południe ku Budkom.

Liczne z tych skałek pochodzące skamieniałości podałem już powyżej (str. 83). Przytoczone tamże gatunki sarmackie *Cardium Ruthenicum* i *Modiola marginata* znalazły się w odłamach typowego wapienia bohóckiego.

Skałka wapienia bohóckiego, z której odłamy te zebrałem, przedstawiała pionową ściankę wysoką na kilka metrów, a bezpośrednio wspód następował wrosły wapień serpulowy z licznemi skamieniałościami wyłącznie sarmackiemi (*Cardium* z gr. *protractum*. *Modiola marginata*).

IV. W pobliżu oglądałem inną skałkę utworu bohóckiego, zawierającego tu i ówdzie *Lithodomus sp.*, ale który przechodził w poziomym kierunku we wapień zbity (? serpulowy). Tuż opodal wapień zbity tworzył tymczasem znowu wyższą część skałek, aniżeli bohócki.

Osobliwszy sposób wzajemnego przerastania się wapienia bohóckiego i serpulowego przedstawiają także **skałki na Świętej Górze koło Połupanówki.** Liściaste powłoki wapienia o wyraźnej strukturze mszywiołowej przybierają tutaj postać skupień prawie kulistych. Buły te sterczą na ściance skalnej i dosięgają wielkości kilku decymetrów. Powierzchnie ich powleczone są wapieniem zbitym o złożeniu spółśrodkowo skorupowatem. Powłoka ta, powstała widocznie drogą chemiczną, rozpada się pod młotem na cienkie warstewki skorupowato wklęsłe, niby czerepy. Cała skałka, w której zorganizowane te gałki tkwiły, powstała wprawdzie z wapienia serpulowego (*Trochus Kreutzi nv. f., Rissoa inflata* Andrz., *Modiola Volhynica* Eichw., *M. marginata* Eichw., *Cardium Ruthenicum* Hilb.) ale z przerosłymi pniami wapienia bohóckiego (*Lithodomus, Monodonta Araonis, Arca clathrata*), oraz z gniazdami żwirowemi o faunie także bohóckiej (przytoczonej powyżej na str. 89).

Wapień bohócki w stosunku do utworu proniatyńskiego wraz z stropowym wapieniem sarmackim żwirowym.

1. **Wapień bohócki zorganizowany i żwirowy w Zbarażu Starym i w Załużu.** Wapień zorganizowany góruje na żwirowym (por. powyżej str. 87 od góry). Bezpośrednio w pobliżu tych utworów bohóckich nie odsłania się nigdzie wapień proniatyński. Jednak, gdzie ostatni w sąsiedztwie występuje, tam wznosi się mniej więcej po poziom wysokości, od którego w górę poczyna się w tej okolicy zasięg pionowy utworu bohóckiego. Tak samo ma się rzecz nad Zbruczem pomiędzy Kałaharówką a Husiatynem.

2. **Wapień bohócki na wzgórzu 359 m.** położonem po północnej stronie Nowosiółek, przy drodze ze Załoziec do Mszańca. Jestto jedyna w okolicy zbadanej skałka typowego wapienia bohóckiego położona poza głównem pasmem Miodoborów po zachodniej jego stronie. O ile z niewyraźnych odsłonięć można było wnioskować, dołuje i w tym znowu razie bezpośrednio pod wapieniem bohóckim wapień proniatyński śródziemnomorski.

3. **Wapień bohócki oraz serpulowy w Tokach.** Po wschodniej stronie tamtejszego stawu, przy drodze do Żukowy (koło Palczyniec) odsłaniają się margle małżowe sarmackie i dołujące pod nimi sarmackie warstwy żwirowo-wapienne oraz inne pokłady nawpół-oolityczne, po części piaszczyste a po części wapienne.

Ikrowcowe te utwory legły w poziomie zwierciadła Zbrucza, tak że piętro śródziemnomorskie ani w tem miejscu, ani też nigdzie w Tokach wraz z otoczeniem nie występuje na jaw. Zawierają zaś pokłady żwirowo-oolityczne liczne sarmackie skamieniałości należące do *Cardium Ruthenicum* Hilb., *Ervilia Podolica* Eichw., *Rissoa inflata* Andrz. i t. d.

Tuż opodal, po stronie południowej stawu rozsiały się luźne głazy wapienia, który z wejrzenia petrograficznego najzupełniej przypomina nasz utwór serpulowy.

Oprócz tego zauważyłem na południowym brzegu stawu jamę podobną do małej groty wykutą we wrosłej skałce niewarstwowego wapienia, nadzwyczaj twardego, szarego, który obok dokoła nigdzie z płaszcza dyluwialnego nie wychyla się. Wapień ten składa się z liściasto posplatanych powłok mszywiołowych, grubych na 1 mm., wśród których jawią się wstrzyknięcia również twardego wapienia miałowo żwirowego. Wapień szary zorganizowany dostarczył oprócz mszywiołów następujących skamieniałości: *Lithodomus Avitensis* Mayer, ściśle oznaczalny okaz *Cerithium deforme* Eichw., *Cardium sp.* (gatunek prawdopodobnie sarmacki), ? *Vermetus* (licznie). Ponieważ z jednej strony w typowym wapieniu serpulowym obu pierwszych gatunków nie znachodziłem, zaś z drugiej strony są one częstem zjawiskiem we wapieniu bohóckim, przeto zaliczam wapień niewarstwowy z Toków do kategoryi wapienia bohóckiego.

W kierunku poziomym przypiera bezpośrednio do naszej skałki bohóckiej, a raczej zrasta się z nią ściśle, sarmacki utwór żwirowo-wapienny, który zawiera faunę mieszaną. Jednak typy śródziemnomorskie jawią się we wapieniu żwirowym tylko w bezpośredniem otoczeniu skałki wapienia niewarstwowego. W miejscu, gdzie przypiera do niej wapień żwirowy, znalazły się oprócz licznych osobników znamiennego sarmackiego *Cardium obsoletum* Eichw. także różne formy bardzo ważne dla facies bohóckiej w przeciwieństwie do wapienia proniatyńskiego śródziemnomorskiego, a mianowicie następujące:

Trochus cf. sannio Eichw.,
Cerithium deforme Eichw. bardzo licznie,
Venus sp.,
Conus sp.,
Chama cf. minima Toula,
Chama gryphina Lam. lub
gryphoides Linn., prawdopodobnie
pierwsza,
Turritella sp.
Arca an barbata Linn.,

Arca sp.,
Cardium cf. Turonicum Mayer licznie [1].
Gałki nulliporowe.
Mszywioły bardzo obfite, po części krzaczyste.

Rzecz uwagi godna, że wapień żwirowy, który zawiera w pobliżu skałki rafowej faunę mieszaną, przechodzi w kierunku poziomym w taki sam utwór o faunie wyłącznie sarmackiej. Podobnie i w wapieniu żwirowym, który tworzy strop skałki rafowej, udało się wykryć tylko gatunki sarmackie, a mianowicie najliczniej *Cardium Ruthenicum* Hilb. i *Ervilia Podolica* Eichw.

4. Wapień serpulowy i dołujący pod nim żwirowy sarmacki, o faunie nawpół bohóckiej w Czaharach koło Jacowiec.

Na północnem zboczu dolinki, która biegnie od Jacowiec ku Ostrej Górze koło Maksymówki, istnieją rozliczne odsłonięcia warstw sarmackichległych bezpośrednio na śródziemnomorskiej ławicy ostrygowo-nulliporowej górnej. Najosobliwszą jest odkrywka położona tuż przed Czaharami, w miejscu, gdzie odgałęzia się boczny jar prowadzący do Maksymówki. Widzimy w niej następujący szereg warstw (od dołu do góry):

a) Wapień żwirowy, o ziarnkach wapiennych przeciętnie wielkości maku, miękki, rozsypliwy, z bogatą fauną śródziemnomorsko-sarmacką, w skład której wchodzą [2]

**Trochus quadristriatus* du Bois dosyć licznie.
**Trochus biangulatus* Hoernes dosyć licznie,
Trochus cf. sannio Eichw.,
Trochus cf. Kreutzi nv. f.
Monodonta angulata Eichw. f. typ. dosyć licznie.
Rissoa inflata Andrz.,
Cerithium pictum Bast.,
Cerithium rubiginosum Eichw. bardzo licznie.
**Cardium Ruthenicum* Hilb. rzadko,
Cardium obsoletum Eichw. bardzo licznie,
**Modiola marginata* Eichw.,
Ervilia Podolica Eichw. *var.*,
**Buccinum Badense* Partsch *var.* (*an doliolum* Eichw.),
**Venus cincta* Eichw. (oznaczalny okaz małego wzrostu),

---

[1]) Okazy dotyczące przypominają zarówno *Card. Turonicum* Mayer, jak *Card. papillosum* Poli, oraz *C. praeechinatum* Hilb.

[2]) Gatunki oznaczone gwiazdką, sarmackie i śródziemnomorskie, znalazły się w jednym i tym samym odłamku skały wielkości kilku centymetrów.

Venus aff. multilamella Lam.,
Venus cf. praecursor Mayer,
Corbula gibba Oli. (całkiem dobrze
zachowany okaz),
Nieoznaczalne małże (*? Spaniodon*, *? Lucina*,
prócz tego: *? Lutraria*).
Pecten elegans Andrz. licznie,
ostrygi,
* **? kleszcze raków,**
serpule,
mszywioły.

Warstwa ta zawiera prócz tego odłamy i okruchy wapienia serpulowego, w którym, wśród splotów serpul, tkwią skamieniałości: *Cardium Ruthenicum*, *Rissoa inflata*, *Ervilia sp.* Mimochodem warto zaznaczyć, że są to nietylko okruchy wapienia serpulowego krawędziste, po części dosyć drobne, ale trafiają się bryły wapienia serpulowego całkiem z a o k r ą g l o n e.

Z pośród przytoczonych typów morskich jedynie *Pecten elegans* i ostrygi znane są zarówno z wapienia proniatyńskiego, jak i bohóckiego, inne zaś, zwłaszcza oznaczone tłustym drukiem, nie pojawiają się w utworze proniatyńskim wcale. Na odwrót nie towarzyszą przytoczonym typom morskim przegrzebki z grupy *P. scissus*, które opanowały faunę proniatyńską (Porów. powyżej str. 53 i 87).

W całości zatem mamy tu faunę nie proniatyńską, ale bohócką — i to w połączeniu ze sarmacką, przyczem typy sarmackie stanowczo przeważają co do ilości osobników.

b) Wapień żwirowy, nawpół oolityczny z przyczyny zbyt obfitego lepiszcza wapiennego. Utwór ten zawiera tę samę faunę i odtoki wapienia serpulowego, jak poprzedni, tworzy zaś wśród niego międzywarstwę.

c) Na wapieniu żwirowym legł bezpośrednio białawy twardy wapień mszywiołowy, nawpół zorganizowany. Liściaste sploty mszywiołowe są tu i ówdzie całkiem wyraźnie zachowane. U t w ó r t e n, c h o ć b a r d z o p o d o b n y d o w a p i e n i a b o h ó c k i e g o z T o k ó w, zawiera *Modiola marginata*. Część jego odsłoniona mierzy około 3·5 m. grubości.

d) Wapień serpulowy typowy, zawierający *Cardium Ruthenicum*, *Rissoa inflata*, występuje jako w t r ą c e n i e wśród utworu poprzedniego.

Wnioski.

I. Podłoże rafowego utworu bohóckiego tworzy, w różnych punktach zbadanego obszaru, prawdopodobnie wapień proniatyński (Zbaraż, Kręciłów i t. d.).

II. W poziomym kierunku może do wapienia bohóckiego przypierać wapień żwirowy sarmacki (Toki).

III. Gdzie wapień żwirowy sarmacki przypiera do bohóckiego, tam utwór pierwszy zawiera, prócz swych zwykłych składników faunicznych, obfitą domieszkę typów znanych z wapienia bohóckiego, a obcych proniatyńskiemu (Toki).

Siedziba mieszanej tego rodzaju fauny z Czahar przypada niezawodnie na blizkie sąsiedztwo wapienia bohóckiego, pomimo że w tej okolicy na dniu go nie widać.

IV. W przeciwieństwie może do zwykłych proniatyńskich domieszek we faunie wapienia żwirowego sarmackiego mogłyby się znajdować sporadyczne jej domieszki bohóckie na złożu drugorzędnem.

Wzajemny stosunek uławicenia wapieni serpulowych sarmackich, a mianowicie serpulowo-mszywiołowego względem zbitego, marglistego i okruchowcowego.

Na skalistych pasemkach wzgórzy zwanych Toutrami i na podobnych pagórkach kamienistych, które, niejako na podobieństwo półwyspów, odgałęziają się od zachodniego stoku Miodoborów, panuje niepodzielnie wapień serpulowy, w przeciwieństwie do bohóckiego.

Toutry w okolicy Skałatu, dalej szereg wzgórzy Sabaroszczyzny koło Kołodziejówki, i pokrewne pasemka Dziurawej, jakoteż Ostrej Skały, które przedstawiają najznaczniejsze wysepki wapienia serpulowego u stóp zachodniego stoku Miodoborów położone, składają się bez wyjątku z kilku różnych odmian wapienia serpulowego niewarstwowego.

Wapień serpulowy na wpół zorganizowany, który okazuje liczne wązkie szczeliny, nadające skale tej wejrzenie liściaste, tworzy słupy, które tkwią wśród wapienia serpulowego zbitego. Słupy te w przekroju ścianek skalnych dosyć wyraźnie od zbitych części pokładu odbijają (n. p. Toutry koło Skałatu). Kilka uderzeń młotem wystarcza, aby się przekonać, że szczeliny we wapieniu pierwszym wyścielone są mszywiołami, ale ich struktura organiczna zachowała się tylko tam, gdzie powłoki mszywiołowe szczelnie do siebie nie przylegają.

Zbity natomiast wapień serpulowy nie zdradza ani śladu mszywiołów i okazuje inne szczeliny, odpowiadające przekrojom małży i w ogóle skamieniałości. Zbite **wapienie wypełniają przestwory jaskiniowe wśród** zorganizowanych **wapieni** (Toutry).

Rozwojową **właściwością** skałek zorganizowanych, zarówno bohóckich, jak mszywiołowo-serpulowych z fauną sarmacką — jest, że niektóre, poniekąd nawet dosyć rozległe przestwory, powstałe pierwotnie pomiędzy splotami wapienia zorganizowanego, niezapełniały się później szczelnie osadem z roztarcia mszywiołów pochodzącym, lub też zbitym wapieniem. Takie od wypłóczysk, pierwotnie przynajmniej, niezależne groty rafowe znamionują Dziurawą Skałę i stąd też pochodzi jej nazwa.

Bardzo często w składzie skałek serpulowych przeważa wapień zbity. Jak się jeszcze okaże, istnieją też całe wyspy serpulowe, dokoła opasane geologicznie sobie równorzędnymi osadami warstwowymi, a powstałe prawie wyłącznie z wapienia zbitego. Wówczas w skale tej czasami zaledwie, po długich poszukiwaniach, można wykryć ślady mszywiołów.

Jednak nietylko co do tych stosunków wzajemnego pomiędzy sobą uławicenia **zgadzają się wapienie serpulowe typowe z bohóckimi,** ale także co do sposobu płaszczowego warstwowania. Właściwego warstwowania utwory te nigdy nie przedstawiają. Niewyraźne warstwowania płaszczowe, grubolawicowe, skośne do poziomu, zaś do pochyłości wzgórzy lub skałek niemal równoległe, okazuje wapień serpulowy typowy wyjątkowo, n. p. na Muzykowej i Łukańskiej Górze, na Ostrej Skale, **podobnie jak wapień bohócki,** n. p. na wzgórzu Gątowa 425 m.

Powierzchnie tych nibywarstew nie są płaskie, ale kopulaste lub faliste, przyczem bywają wyścielone cienkopłytowemi skorupowatemi powłokami zbitego wapienia podobnego do wapieni litograficznych (Toutry koło Skałatu). W przekroju swym na ściankach skalnych zdradzają te powłoki przebieg łukowaty, w kształcie litery **s.**

Że podobne, ale całkiem cienkie warstewki wapienia zbitego wyścielać mogą także ściany rozgałęzionych pustych przestworów rafowych, które we wnętrzu skał tych się znajdują, okazuje się n. p. na Mogile 381 m. (na zch. od Czernichowiec). W splotach serpulowych bywa zresztą każda rurka serpul z osobna otulona cienką obwódką wapienia mikrokrystalicznego, która odbija ciemniejszą barwą od ogólnego szarawo-brunatnego tła skały. Oczywiście są to obwódki osadu chemicznego i nie inaczej też powstały nadmienione skorupiaste powłoki wapienia zbitego, oznaczające nibywarstwy.

Na górze n. p. Szwed 418 m. występuje wapień serpulowy

brunatny w postaci ścianki skalnej na kilkaset metrów długiej, w północnej swej części na 5 m., w południowej zaś (koło punktu triangulacyjnego 418 m.) na 15—20 m. wysokiej. Na ściankach takich widać tylko strome płaszczyzny pryśnięć, bez śladu warstwowania.

Jedynie towarzyszące skałkom wapienia serpulowego wapienie serpulowe białawe nawpół klastyczne okazują tu i ówdzie warstwowanie właściwe.

Wapień serpulowy w stosunku do piaskowca sarmackiego.

Podkamień [1]).

Na ściance wysokiej na kilkanaście metrów, która piętrzy się po północno-wschodniej stronie góry klasztornej 446 m., piaskowiec sarmacki dołuje pod wapieniem serpulowym. Odkrywka ta przypada na poziom warstwicy około 400 m.

Piaskowiec jest bądźto cienkowarstwowy, bądź też grubolawicowy, bądź wreszcie na pozór niewarstwowy, a o licznych stromych płaszczyznach pryśnięć. Warstwy piaskowca zdradzają pochylenie dosyć znaczne (20—30°), jednak w kierunku zmiennym w odstępach niezbyt wielkich (100—200 m.), przeważnie południowo-wschodnim.

Górująca pokrywa wapienia serpulowego, zawiera obficie ziarnka kwarcu i przechodzi tu i ówdzie także w kierunku poziomym w piaskowiec, który wogóle albo jawi się naprzemianlegle, albo rozgranicza raczej pnie i gniazda wapienia serpulowego.

Dołujący piaskowiec sąsiaduje w kierunku poziomym, ku wnętrzu wzgórza 446 m., prawdopodobnie ze skałkami wapienia serpulowego. Nie występują one nigdzie na powierzchnię, ale o istnieniu ich świadczą liczne bryły wapienia serpulowego, wprysłe w miąższu dołowego piaskowca. Tkwią te bryły w piaskowcu bezpośrednio pod nadmienioną pokrywą wapienia serpulowego, tak że bryły te nie mogą pochodzić z tego pokładu wapienia serpulowego, który góruje przecież na piaskowcu.

Wogóle bryły serpulowe, wprysłe w piaskowcu, unaoczniają po części odłamy ostro-krawędziste, a po części odtoki dokładnie zaokrąglone. Niektóre krąglaki wapienia serpulowego mierzą w przekroju zaledwie kilka centymetrów. Krawędziste

[1]) Porównać należy także dawniejsze opisy Olszewskiego, Hilbera i Łomnickiego (l. c. 1876. str. 127, względnie 1882. str. 278, względnie 1895. str. 112), poniekąd odrębne co do objaśnienia szczegółów.

zaś odłamy są poniekąd rozmiarów znacznych i częstokroć niepodobna ich odróżnić od gniazd wapienia, które zdają być rodzime, o ile że spoiły się tak dokładnie z miąższem piaskowca, że nie podobna orzec, gdzie się poczyna wapień — serpulowy, zanieczyszczony piaskiem, a gdzie zaś graniczy z nim piaskowiec.

Z swej strony piaskowiec nietylko uderza zbyt obficie wydzielonem lepiszczem wapiennem, tak że przybiera wejrzenie nawpół ikrowcowe, ale zauważyłem, że zawiera on, choć tylko tu i ówdzie i sporadycznie, obok licznych brył wapienia, także ułamki samegoż piaskowca, mniej więcej zaokrąglone. Są to otoczaki petrograficznie najzupełniej identyczne z piaskowcem, w którym one się mieszczą. Fakt ten dowodzi że dzięki lepiszczu wapiennemu pochodzenia widocznie chemicznego, osad piaskowy na miejscu pierwotnie twardniał, przemieniając się odrazu w piaskowiec.

Podobnie można objaśnić wprysłe w piaskowcu odłamy wapienia jedynie przypuszczeniem współczesności obu tych skał podług absolutnej miary czasu. Wcześniejszym nie może być wapień, aniżeli piaskowiec, bo u wychodni dołuje piaskowiec pod wapieniem. Późniejszym zaś od piaskowca nie podobna uznać wapienia dlatego, bo piaskowiec zawiera liczne odłamy tegoż wapienia. Miejscami zresztą oba te utwory rozpostarły się naprzemianlegle.

Ponieważ piaskowiec jest utworem współczesnym wapieniowi, przeto odłamy wapienia tkwiące w piaskowcu nie są objawem erozyi lądu stałego. Wobec tego albo porównać je można ze złożami odtoków rafowych, które tak często skałkom rafowym towarzyszą, albo też odtoki oznaczałyby, że mamy tu utwory brzeżne nierafowe, ale takie, które w dobie własnego tworzenia się peryodycznie wznosiły się ponad zwierciadło morskie. Jasnem jest, że to wtóre przypuszczenie nie wystarcza, aby jednocześnie objaśnić stosunki rozprzestrzenienia oraz wzajemnego uławicenia różnych wapieni serpulowych pomiędzy sobą.

W poziomie hipsometrycznym ławy piaskowca na górze klasztornej znajduje się tuż obok niej nizkie wzgórze, dokoła względem otoczenia samoistne, a uwieńczone na szczycie sporą skałką piaskowca. Jestto słup twardego piaskowca sarmackiego, wysoki może na 15 m., szeroki zaś prawie na 5 m. Wrosła ta bryła jest konkrecyjnej natury, o budowie, przynajmniej po wierzchu, spółśrodkowej i przytem bez śladu warstwowania. Prawdopodobnie należy ona do kategoryi skupień konkrecyjnych,

które są znamionujące dla piaskowca sarmackiego, a które zwykły mieścić w sobie krzaczyste sploty mszywiołów.

Wapień serpulowy z Podkamienia obfituje w ślady struktury organicznej mszywiołowej, ale ani w nim, ani też w piaskowcu, nie wykryłem skamieniałości śródziemnomorskich. Wogóle znachodziłem w tych skałach te same gatunki sarmackie, które podali z nich autorowie, w piaskowcu najliczniej *Ervilia Podolica* Eichw. Z zapisków Olszewskiego wynikałoby, że przedewszystkiem w najwyższych poziomach wapienia serpulowego w Podkamieniu zachowała się „pięknie" struktura mszywiołowa (l. c. str. 126).

Że warstwy piaskowca miejscami są w Podkamieniu pochylone, kłaść należy, jak sądzę, na karb płaszczowego ich uławicenia, na wzór wapieni bohóckiego i serpulowego wogóle.

Tarnopol.

Wzgórze 362—371 m., należące do działu wodnego pomiędzy Seretem a Gniezną[1]).

Tuż obok wrzynki kolejowej przecinającej wzgórze 362—371 m., a na zachodnim jego stoku w pasie warstwic 350—360 m. istniał kamieniołom, który dawniej z tej miejscowości opisałem (l. c. 1884, str. 360). Spostrzeżenia te starałem się uzupełnić jeszcze później. Nigdzie u nas nie są stosunki uławicenia wapieni niewarstwowych tak jasne i pouczające, jak tutaj.

Na ścianie łomu zwróconej mniej więcej od zachodu na wschód, t. j. prostopadle do kierunku warstwic opasujących w przedstawieniu mapy stok zachodni wzgórza (362 m.), obnażały się różne utwory w poziomym kierunku do siebie przypierające, a mianowicie 1) wapień serpulowy, który ławą grubą na 12 m. zaścielił całe nasze od wschodu przyległe wzgórze (362 m.), i 2) piaskowiec sarmacki z czarnymi krzemieniami, z *Cardium protractum*, *Modiola marginata* i t. d., rozległy szerokim płatem natomiast po zachodniej stronie wzgórza. Granica piaskowca względem wapienia zarysowywała się dosyć ostro. Byłato linia zbiegająca po ścianie łomu pod kątem może 70°, tak jak to unaocznia zamieszczona obok rycina Fig. 1. Tuż w pobliżu tej granicy zawiera piaskowiec liczne, krawędziste odłamy wapienia serpulowego. Na odwrót zauważyłem we wapieniu przestwory wypełnione piaskowcem, wybiegające od granicy obu tych skał i sięgające w głąb wapienia na kilkanaście do kilkudziesięciu metrów.

[1]) Co do stratygrafii tej miejscowości por. powyżej str. 59 od dołu.

Cała pokrywa serpulowa wzgórza 362 m. składa się mianowicie ze zbitej brunatnej odmiany wapienia serpulowego, którego liczne skamieniałości (*Cardium protractum, Modiola marginata* i t. d.) okazują pięknie zachowane skorupy. Ściany tkwiących w tej skale przestworów piaskowcowych są nierówne, bulwiasto pokrzywione i wyścielone cienkiemi skorupowatemi warstewkami wapienia zbitego, przypominającego wapień litograficzny. Trudno i tu znowu oprzeć się wrażeniu, że były to pierwotnie jaskinie wynikłe ze sposobu organicznego wzrostu wapienia, tak jakto jest właściwością raf wogóle. Wprawdzie we wapieniu serpulowym na wzgórzu, o którem mowa, można tylko gdzieniegdzie

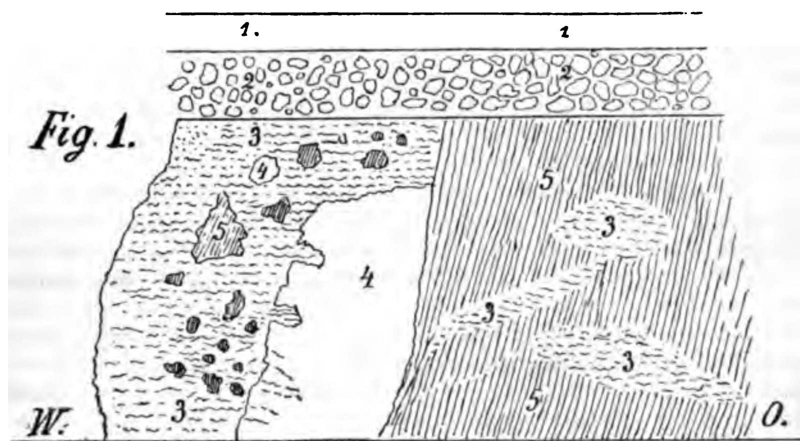


Fig. 1. 1) Gleba próchniczna; 2) glina mamutowa, pokład na 1 m. gruby, z odłamami wapienia serpulowego; 3) piaskowiec; 4) białawy wapień serpulowy; 5) brunatny wapień serpulowy.

dostrzec zorganizowaną strukturę mszywiołową. Ale za to mamy w tej skale liczne, po części puste przestwory jaskiniowe powstałe wśród krzaczysto zrosłych gniazd serpulowych.

Niektóre z jaskiń wapienia brunatnego wypełnia nie piaskowiec, ale inny znowu wapień. Jestto zawsze ów wapień białawy, o miąższu twardym, a przytem nawpół pylasto-miałowym, którego skamieniałości, choć gatunkowo są te same, co we wapieniu brunatnym, mimoto przedstawiają jedynie ośródki rzeźbione.

Faktem jest, że taki wapień białawy może towarzyszyć brunatnemu także w postaci ław płaszczowych rozgraniczających go względem przyległych osadów warstwowych.

Właśnie ściana nadmienionego dopieroco łomu Fig. 1. stanowi przykład płaszczowego, zapewne tylko miejscami s t r o m e g o rozgraniczania się utworów rafowych względem warstwowych. Wapień białawy tworzy w tej odkrywce niejako mur, szeroki może na 1 m., a s t r o m o piętrzący się na granicy wapienia brunatnego z jednej, zaś piaskowca z drugiej strony.

Odrębny sposób zachowania skamieniałości we wapieniu b i a ł a w y m zdaje się iść w parze z jego powstaniem jako utworu niezorganizowanego i w otoczeniu skałek rafowych płaszczowego, a o s k ł a d z i e p r z e w a ż n i e m i a ł o w y m.

W składzie pokrywy wapienia serpulowego na wzgórzu 362 m. uderzają oprócz tego rozliczne powolne przejścia petrograficzne od wapienia z b i t e g o białawego do nieco odrębnego, miałowego m a r g l i s t e g o wapienia białawego, powstałego swoją drogą z pylasto-miałowego osadu wapiennego, z roztarcia okruchów wapiennych pochodzącego, ale z domieszką iłową. Zwłaszcza białawe wapienie obfitują w ziarnka kwarcu, a jak wszędzie, tak też i tutaj towarzyszą tym utworom — zlepieńce powstałe z ośródek rzeźbionych.

Stosunki uławicenia pokrywy serpulowej względem przypierającego piaskowca wyszły na jaw nietylko w nadmienionej powyżej odkrywce (Fig. 1.), która istniała (1884.) na zachodnim stoku wzgórza 362 m., ale także w miarę, jak zakładano coraz to nowe łomy. Można było w i d z i e ć, że pokrywa wapienia serpulowego zaścielająca wzgórze 362 m. graniczy z piaskowcem nietylko od zachodu, ale także ku stronie północnej, jakoteż wschodniej, a zatem prawdopodobnie dokoła. Wszędzie przytem przypierający piaskowiec sarmacki legł w poziomem przedłużeniu pokładu wapienia serpulowego f a u n i c z n i e s o b i e c a ł k i e m t o ż s a m e g o.

Wogóle okazało się, że granice wysepki serpulowej względem piaskowca przypadają mniej więcej tam, gdzie na powierzchni kończy się obszar kamienisty, a poczynają się pola uprawne, zasłane gliną mamutową.

W żadnym z łomów położonych na północnej granicy wysepki serpulowej nie odsłoniono bezpośredniego zetknięcia piaskowca z wapieniem. Ale były to łomy na 5—8 m. szerokie, na których ścianie północnej widniał piaskowiec, zaś na południowej piętrzył się wapień. Na granicy pomiędzy obu utworami miejscami panował i tu znowu wapień białawy zawierający cząstki miałowe tak drobne, że można je było rozpoznać tylko przy pomocy lupy. M i e j s c a m i tworzył on dosyć wyraźne warstwy, tu i ówdzie nawet naprzemianległe z brunatnym wapieniem, a zawsze położone w p o z i o m e m przedłużeniu zupełnie nie-

warstwowego wapienia brunatnego i to pomiędzy jego skałkami a obszarem okalającego je piaskowca.

Stwierdziłem kilkakrotnie, że warstwy białego wapienia naprzemianległego z brunatnym zawierają liczne, po części całkiem zaokrąglone odtoki tegoż wapienia brunatnego.

Podobnie jak wapień białawy, okazuje także piaskowiec wyraźne warstwowanie, przeławica się zaś tu i ówdzie piaskami o warstwowaniu skośnem czyli fałszywem, t. j. tak jak to zwykle bywa w pobliżu brzegowisk, w tym razie w otoczeniu kęp rafowych wapienia serpulowego.

Co się tyczy podkładu — pokrywy serpulowej na wzgórzu 362 m. z jednej, zaś okalającego je piaskowca sarmackiego z drugiej strony, — to uderza fakt, że jest on obu tym utworom tak, jak wspólny.

We wrzynce kolejowej przecinającej naszą wysepkę serpulową jeszcze w r. 1876 stwierdził Olszewski, że wapień serpulowy spoczywa na wapieniu proniatyńskim [1]). W oddaleniu zaś $^1/_4$—$^1/_2$ kilometra na zachód od wysepki serpulowej mamy szereg łomów, w których jako spąg piaskowca sarmackiego występuje wprawdzie niezbyt gruby układ sarmacki erwiliowy (por. powyżej str. 59), ale który ze swej strony stanowi strop bezpośredni wapienia proniatyńskiego.

Wzgórze 374 m. na płn. wsch. od Tarnopola.

Nieco wyraźniej, aniżeli na wzgórzu powyższem, rozwinęły się warstwy naprzemianległe piaskowca i warstwowego wapienia serpulowego na wzgórzu 374 m. oddalonem od poprzedniego o $1^1/_2$ kilometra w kierunku na płn.-płn.-zchd. (Kamieniołom przy gościńcu z Tarnopola do Borek Wielkich).

Szereg warstw odsłonionych składa się 1) z marglu zawierającego okruchy wapienia serpulowego i powstałego też z przeławiconych zwietrzelin tego wapienia, 2) z wapienia serpulowego marglistego z ziarnkami kwarcu *(Modiola marginata)*, 3) z wapienia serpulowego twardego bez ziarnek kwarcu, a przechodzącego w poziomym kierunku w zlepieniec ośródek *(Cardium* z gr. *protractum*, *Modiola marginata)*, 4) z piasku o ziarnkach po części kwarcowych, a po części wapiennych, jakoteż o licznych odtokach krawędzistych wapienia serpulowego, 5) z soczewek iłowych, które towarzyszą piaskowi, a powstały najwidoczniej chemiczną drogą

[1]) Por. Teisseyre l. c. 1884. str. 307. uwaga.

z wapienia serpulowego, jako miejscowe przeławicenia jego domieszki iłowej, 6) z twardego piaskowca (*Cardium* z grupy *protractum*, *Modiola marginata*), który zawiera odtoki wapienia serpulowego i przemienia się w kierunku poziomym w warstwę twardego piaszczystego okruchowca powstałego z krawędzistych odłamów wapienia serpulowego. Każdy z tych utworów mierzy zaledwie 10—30 cm. grubości, następują zaś naprzemian po sobie warstwy piaszczyste i wapienne, przyczem ilaste górują zwykle nad piaskowemi, margliste zaś towarzyszą wapiennym.

W kierunku poziomym rozpostarł się przytoczony szereg warstw naprzemianległych na przestrzeni wcale nieznacznej. W łomie widzieć go było można tylko po stronie zwróconej ku poblizkiemu szczytowi wzgórza 374 m. odległemu może o 50 m. Już na przeciwległej ścianie kamieniołomu cały układ warstewek naprzemianległych zastępował sam piaskowiec.

Z tego wynika, że skałki wapienia serpulowego, z której pochodzą odtoki wapienia wśród tych naprzemianległych warstew pogrzebane, spodziewać się należy pod gliną mamutową tuż opodal, na wysokości wzgórza 374 m. Cienkie bowiem przeławicenia margliste i ilaste właściwe są piaskowcowi sarmackiemu ściśle tylko w miejscu, gdzie on tworzy układ warstew naprzemianległych z wapieniem serpulowym warstwowym. Wykliniają się soczewki margliste oraz ilaste, a następnie także międzywarstwy wapienia w miarę, jak się oddalamy od wzgórza 374 m.

Cały układ warstew naprzemianległych okazywał upad nieznaczny, a przytem zgodny z pochyleniem powierzchni dzisiejszej, t. j. w kierunku od wzgórza 374 m. na płn.-płn.-wsch., do przeciwległej ściany kamieniołomu.

Że nachylenie warstew naprzemianległych ma tutaj, jak prawdopodobnie w Podkamieniu, znaczenie pierwotnego płaszcza rafowego, otulającego skałki wapienia rafowego, żadnej chyba nie ulega wątpliwości.

Kurniki (Tarnopol płn.).

Dosyć rozległa wysepka wapienia serpulowo-mszywiołowego, zewsząd okolona piaskowcem sarmackim, przypada na wzgórze 369 m. koło Kurnik. Wapień opanowuje wyższe miejsca na wzgórzu, piaskowiec zaś legł po stokach. W piaskowcu mamy i tu znowu zlepieńce ośródek powstałych z wapienia zbitego serpulowego (*Cardium protractum*, *Ervilia Podolica* i t. d.). Te same gatunki zawiera i sam piaskowiec. Śródziemnomorskich skamieniałości nie zauważyłem.

Wapień serpulowy w stosunku układu marglowego sarmackiego.

Dobromirka. Na wschodnim stoku doliny, w której zabudowała się ta wieś, można było widzieć wrosły pień niewarstwowego wapienia serpulowego wysoki na 3 m., zaś szeroki na 6 m. Tak w poziomem przedłużeniu tego utworu, jak i w stropie jego rozwinął się sarmacki układ marglowy.

Lubianki Niższe. Na pochyłości doliny lubianieckiej odsłania się koło kościoła niewarstwowy wapień serpulowy brunatny, nadzwyczaj twardy, a o licznych skamieniałościach, które przytoczyłem powyżej (w tabeli na str. 100). Na tym wapieniu spoczywa układ sarmackich margli małżowych, który był odsłoniony 3—4 m. W najniższej warstwie marglowej tkwiły półmetrowe pnie wapienia serpulowego o złożeniu spółśrodkowem. Są to rodzime gniazda serpulowo-mszywiołowe, takie same jak w Połupanówce (str. 106) lub na Piaskowej Górze koło Zbaraża (str. 63).

Wapień serpulowy w stosunku do wapienia śródziemnomorskiego oraz żwirowego sarmackiego.

1. Wapień serpulowy może tworzyć strop bezpośredni wapienia proniatyńskiego śródziemnomorskiego. (Tarnopol wschd., Ihrowica płn., Żarubińce koło Zbaraża po północnej stronie dworu).

2. Wapień serpulowy przedstawia gniazda rodzime wśród wapienia żwirowego sarmackiego, który od spodu przechodzi w proniatyński, lub też nie (Zarubińce koło Skałatu, Tarasówka, Zbaraż, okolica Blicha i Podlisek koło Załoziec).

3. Wapień serpulowy znachodzi się gniazdami we wapieniu żwirowym sarmackim, który góruje na wapieniu proniatyńskim w postaci wywietrzałych z niego odłamów (n. p. Zbaraż.).

4. Wapień serpulowy tu i ówdzie rozsiał się w postaci odtoków, zazwyczaj zaokrąglonych, w glinie tłustej dyluwialnej przedstawiającej eluwium wapienia proniatyńskiego. Miejscami odtoki takie znachodzą się na powierzchni dzisiejszej w bezpośredniem otoczeniu wapienia proniatyńskiego (Kabarowce, Wołczkowce, Perepelniki, Nuszcze (mapa Złoczowa), Ostaszowce koło Tarnopola i t. d.). W tych razach odtoki wapienia serpulowego, tak zaokrąglone, jak i inne, albo mogą się znajdować w pokładzie dyluwialnym na pierwszorzędnem złożu, albo też są to odtoki pochodzące ze zmycia wapienia żwirowego

sarmackiego. Rozstrzygać tę kwestyę można podług tego, czy jednocześnie, jakto tu i ówdzie istotnie zdarza się, w miejscowości danej rozsiały się także odtoki zaokrąglone samego wapienia żwirowego, czy też nie.

5. Wogóle stosunek uławicenia wapienia serpulowego względem wapienia żwirowego sarmackiego jest ten sam, co względem piaskowca sarmackiego, lub też układu marglowego należącego do tegoż piętra.

Wapień serpulowy w stosunku do ławicy litotamniowej śródziemnomorskiej.

Jak z powyższego wynika, wapień serpulowy niewarstwowy tkwi albo pośród osadów sarmackich, albo też góruje bezpośrednio na piętrze śródziemnomorskiem. W ostatnim jednak razie najwyższe ogniwo śródziemnomorskie nie zawsze przedstawia wapień proniatyński. W Nowosiółce Grzymałowskiej, a po zachodniej stronie Gniłej, prawdopodobnie występuje margiel przegrzebkowy bezpośrednio pod serpulowym. Oprócz tego spąg wapienia serpulowego może przedstawiać miejscami margiel drobnolitotamniowy.

Toutry koło Hłuboczka Wielkiego. Jestto szereg samoistnych, już zdaleka na widnokręgu ostro zarysowujących się skałek wapienia serpulowego niewarstwowego. Skała ta i tu znowu zdradza strukturę mszywiołową tylko bardzo rzadko. Odkrywka ogniwa drobnolitotamniowego, którą widziałem na stoku wzgórza toutrowego południowym, powyżej wsi Hłuboczka, odległa była zaledwie o 50 kroków od wrosłego wapienia serpulowego, panującego na wysokości wzgórza. Hipsometryczny odstęp odsłonięć obu utworów wynosił wprawdzie nie więcej, jak 1—2 m. Mimoto możebnem jest, że w Hłuboczku, podobnie jak w poblizkiej Ihrowicy, rozwinął się spodem wapienia serpulowego cieńki pokład, jeżeli nie proniatyński śródziemnomorski, to może raczej sarmacki wapienno-erwiliowy [1]).

W Ściance koło Mazurówki nad Gniłą występuje wapień serpulowy po wschodniej stronie rzeki, przy drodze do Kręcilowa. Mamy tutaj kilka różnych odsłonięć na południowem

[1]) Tak erwiliowy wapień sarmacki, jak i proniatyński śródziemnomorski, kilkakrotnie występują w Ihrowicy w różnych miejscach. Pierwszy znachodziłem tylko w ułamkach obok wychodni wtórego. Por. Olszewski l. c. 1876. str. 141.

i północnem zboczu małej dolinki, która odgałęzia się od jaru Gniłej. Na południowym stoku dolinki występuje na jaw wrosły pień wapienia serpulowego wielkości chaty wiejskiej. Jestto wapień porowaty, zresztą o miąższu zbitym, a o nielicznych serpulach i innych skamieniałościach (*Cardium* z gr. *protractum*, *Modiola marginata* i t. d.). Skała ta ma barwę ciemno brunatną, jak zwykle niewarstwowe odmiany tego utworu. **B e z p o ś r e d n i o** pod wapieniem serpulowym dołuje margiel drobnolitotamniowy. Że zaś utwór drobnolitotamniowy także gdzieindziej w tej okolicy zaściela się sarmatem, a nie marglem przegrzebkowym, przekonać się można na północnym stoku dolinki, o której mowa. Tutaj bowiem na marglu drobnolitamniowym bezpośrednio rozwinął się sarmacki margiel małżowy.

Jeszcze w kilku innych miejscach występuje wapień serpulowy w obrębie samej wsi Mazurówki, a wzdłuż wschodniego brzegu Gniłej. Widać nawet układ miliolitowy z pod nadległego górnolitotamniowego, który i w tych znowu punktach bezpośrednio zaściela się wapieniem serpulowym. Wierzchem skałek serpulowych rozwinął się na tem zboczu doliny sarmacki piaskowiec z wtrąceniami wapienia żwirowego i nulliporowego sarmackiego o licznych cerytiach z grupy *pictum*.

Dyluwium.

Piaski dyluwialne.

Piaski te nie posiadają właściwej sobie fauny, ale zawierają tu i ówdzie pojedyncze skamieniałości morskie, które się przybłąkały z przeławiconego trzeciorzędu. Otoczone lub tępokrawędziste odłamy skał trzeciorzędnych, względnie zaś szutry pochodzenia śródziemnomorskiego i sarmackiego wszędzie **z n a m i o n u j ą** nasze piaski jako dyluwialne, a raczej jako późniejsze od miejscowego trzeciorzędu.

Co do sposobu powstania rozróżnić wypada w granicach zbadanego obszaru piaski dwojakie, a mianowicie, jak następuje.

I. Piaski lotne w okolicy Załoziec.

Najrozleglejsze rozprzestrzenienie **p ł a t o w e** okazują żółtawo, drobnoziarniste piaski w otoczeniu Wertełki i Dytkowiec, rozległe wzdłuż Seretu aż powyżej Załoziec. Nie posiadając stropu gliny mamutowej, łączą się z nią na wzajemnych kresach rozprzestrzenienia przejściami tak ściśle, że obu tych utworów rozgraniczyć nie podobna. Pomniejsze kępy gliny mamutowej występują także wśród tego milami ciągnącego się obszaru piasków.

Koło Mszańca i na rozległych obszarach Kamienieckiej Dębiny przybierają piaski te charakter utworu lotnego. Gdzieindziej natomiast przechodzą one w zielonawą piaszczystą glinę cienkowarstwową (Gaje za Rudą).

Na Kucharzowej Górze, 375 m. wysokiej, panują potężne piaski zarówno na szczycie jak i w przyległych dolinach. Takie stosunki znamionują także Las Makarychy, Wertełecki Las i Kamieniecką Dębinę.

Cały pionowy rozwój załozieckich piasków odpowiada odstępowi wysokości około 60 m., jeżeli liczymy od poziomu doliny Seretu. Fakt ten objaśnia się niezgodnem, płaszczowem uławiceniem piasków. Rzeczywista miąższość ich nie przekracza kilku do kilkunastu metrów, a tylko miejscami wynosić może około 20 m.

Kwestya co do pierwotnie glacyalnego albo rzecznego początku naszych piasków lotnych

przedstawia się tak tutaj, jak i nad górnym Bugiem[1], zaledwie dopiero w zarysach ogólnych i jest wątpliwą.

Jedynie ze względu na stosunki panujące w okolicy zbadanej można nadmienić, co następuje.

1. Wogóle piaski załozieckie zdają się pochodzić z przeławicenia piaszczystych warstw sarmackich, które w otoczeniu Załoziec i Podkamienia potężnie się rozwinęły.

2. Pionowy zasięg piasków tych niezawisły od wzgórzy i pomniejszych dolin oraz okoliczność, że mimoto granice ich geograficzne biegną wzdłuż szerokiej doliny Seretu, nawet po obu stronach rzeki (Czystopady), sprzyjają poniekąd przypuszczeniu czynników glacyalnych, a nie wyłącznie rzecznych. Może istotnie przedstawią się te dane w należytem oświetleniu wówczas, gdy uda się objaśnić inny jeszcze fakt ważny, a mianowicie, że tego rodzaju rozległe płaty piasków bez stropu gliny mamutowej nie istnieją na Podolu południowem, że jeszcze w granicach zbadanego obszaru znamionują one jedynie północne jego kresy — nietylko koło Załoziec, ale także w otoczeniu wsi Nowiki (Tarnopol płn.), poczem dopiero jeszcze dalej na północy i zachodzie, zwłaszcza w obrębie granic narzutowego dyluwium północnego, utwory te coraz bardziej zyskują na znaczeniu.

3. Mimoto w niejednym względzie przypominają obszary

[1] Porów. zeszyt VII. naszego Atlasu (Łomnicki) str. 65 i nast. oraz wywód Uhliga l. c. 1884. str. 213—216 i str. 222.

piasków północno-wschodniej Galicyi stosunki panujące na nizinach środkowo-węgierskich (Por. Halavats: Mittheil. Jahrb. ungar. geol. Anst. XI. 1897. str. 120 i nast.).

Brak stropowej gliny mamutowej na wielkich przestrzeniach piasków załozieckich idzie zapewne w parze z tem, że oba te utwory łączą się przejściami natomiast w kierunku poziomym. Charakter lotny piasków datuje się zatem prawdopodobnie przeważnie z okresu gliny mamutowej.

Miejscami wszakże podścielają te piaski glinę mamutową i okazują wówczas znamiona utworu rzecznego, wyraźnie warstwowego (Obarzyńce).

Czy są to tylko przeławicenia rzeczne, może późniejsze od pierwotnego, pokrywie lodowej sąsiednich okolic towarzyszącego początku ich powstania, okaże się dopiero w przyszłości.

II. Piaski podścielające glinę mamutową

wyłaniają się w granicach zbadanego obszaru jedynie wzdłuż rzek i potoków. Różnią się one od piasków trzeciorzędnych nietylko domieszką żwirowych śladów trzeciorzędu, ale i tem, że ku górze przechodzą powoli w glinę dyluwialną piaszczystą, która je zwykle przedziela od gliny mamutowej.

Piaski te stanowią najczęściej strop bezpośredni tych utworów piaszczystych, śródziemnomorskich lub sarmackich, z przeławicenia których one powstały. Rozprzestrzenienie ich pozostaje zatem w związku z rozciągłością owych wychodni utworów piaszczystych trzeciorzędnych, które istniały na pochyłościach dolin rzek i potoków w czasie przed osadzeniem się gliny mamutowej. Gdzie pod gliną mamutową występują margle lub wapienie trzeciorzędne, tam nie ma piasków dyluwialnych, pomimo że miejscowości takie przypadają nieraz na najbliższe sąsiedztwo okolic, gdzie piaski dyluwialne sporadycznie jawią się.

Soczewki piasków pod gliną mamutową dołujących zdradzają najpotężniejszy rozwój na lekko pochylonych zachodnich stokach dolin, zaś tylko wyjątkowo panują ponad stromemi ściankami, które potworzyły się, jak na Podolu wogóle, przeważnie po wschodniej stronie dolin.

Uławicenie piasków dyluwialnych, na dołujących utworach trzeciorzędnych, jest na zboczach dolin o pochyleniu łagodnem niezgodne. Jestto dyskordancya wynikła z erozyi dolinowej. Dyskordancya ta *in situ* nie zaznacza się inaczej, jak tylko tem, że soczewka piasków dyluwialnych zaścielająca stok doliny, w górnej jego części spoczywa bezpośre-



dnio na piaskach i innych utworach sarmackich, w niższych zaś poziomach hipsometrycznych leży na wapieniach lub piaskach śródziemnomorskich. Wszędzie przytem zaściela nasze piaski dyluwialne glina mamutowa o uławiceniu z nimi zgodnem, a tylko w bruzdach wodnych i parowach, zbiegających po pochyłości stoku w kierunku poprzecznym do doliny rzecznej, odsłaniają się miejscami piaski dyluwialne.

Dyskordancya erozyjna piasków dyluwialnych świadczy o znanem pochodzeniu dzisiejszych dolin rzek i potoków z dawniejszego okresu lądu stałego na Podolu (poniżej str. 141) i ważna jest zarazem ze względu na nadmienianą powszechnie erozyjną asymetryę dolin, dzięki której mają one stoki jednobocznie strome, t. j. strome przeważnie po stronie wschodniej rzek i potoków, a po zachodniej lekko pochylone.

Stosunek uławicenia piasków dyluwialnych na zboczach dolin o pochyleniu łagodnem unaocznia rycina następująca (Fig. 2.[1]).

Rozwojowe znamiona spągowego dyluwium piaszczystego w różnych miejscowościach.

W Hłuboczku Wielkim, tuż obok stacyi kolejowej, a u stóp wzgórza Toutrów i zaledwie na 2—3 m. powyżej poziomu doliny cebrowsko-hłubockiej, występują gruboziarniste piaski kwarcowe z cienkiemi drobnoziarnistemi międzywarstewkami marglistemi i z wtrąconym pokładem (5 cm.) piaszczystego wapienia nulliporowego. Tak piaski, jak i wapień obfitują w zaokrąglone lub tępokrawędziste okruchy czarnego krzemienia senońskiego i białego kwarcu.

W piaskach znachodzą się oprócz tego zaokrąglone skamieniałości śródziemnomorskie, jakoto: *Murex cf. Pauli*, *Trochus Celinae* Andrz.,

[1]) Fig. 2. Przekrój schematyczny doliny, w której zabudowało się przedmieście Zbarazkie w Tarnopolu, w miejscu położonem tuż po północnej stronie kolei żelaznej. 1) Glina mamutowa; 2) piaski dyluwialne pochodzenia zarówno sarmackiego, jak i śródziemnomorskiego; 3) Warstwy nulliporowe; 4) Piaski śródziemnomorskie.

Trochus turricula Eichw., *Trochus affinis* Eichw., *Monodonta mamilla* Andrz., *Natica sp.*, *Rissoa sp.*, *Turritella sp.*, *Cerithium deforme* Eichw. licznie, *Venus multilamella* Lam., *Arca sp.*, *Pectunculus pilosus* Linn., *Cardita rudista* Lam. licznie, *Pecten scissus* Favre., *Pecten cf. Niedzwieckii* Hilb., *Ostrea sp.* licznie. Rzecz dziwna, że w tych pokładach z ogólnego wejrzenia morskich tkwią nietylko otoczone ułamki zbitego sarmackiego wapienia serpulowego zawierającego *Modiola marginata* Eichw. i *Volhynica* Eichw. oraz *Serpula gregalis* Eichw., ale także ośródki rzeźbione wyłuszczone z tegoż wapienia a należące do sarmackich gatunków *Cardium Ruthenicum* Hilb. i *Ervilia Podolica* Eichw.

Wtrącony wapień nulliporowy także zawiera okruchy wapienia zbitego (może śródziemnomorskiego?), a liczne jego skamieniałości są te same, co w piaskach.

Piaski te, barwy białej, przechodzą ku górze w pokład piasku żółtawego, który obfituje w płaskie otoczaki rzeczne należące do wapienia zbitego sarmackiego i ze swej strony łączy się przejściami z nadległą gliną mamutową.

Ślady niespławionych wrosłych, piaszczystych warstw sarmackich występują, pod gliną mamutową, także na tej południowej pochyłości Toutrów, w poziomie hipsometrycznym może o kilkadziesiąt metrów wyższym.

Białe piaski o skamieniałościach śródziemnomorskich i z domieszką ośródek rzeźbionych i innych okruchów sarmackiego wapienia znajdują się mimoto niemal na pierwotnem swem złożu śródziemnomorskiem. Tylko bowiem wierzchnie warstwy wrosłych spodem piasków śródziemnomorskich uległy przeławiceniu ściśle miejscowemu (glacyalnemu ?). Żółte piaski przechodzące w stropie w glinę mamutową są niewątpliwie rzeczne.

Romanówka (mapa Tarnopola). Po północnej stronie stawu odsłoniono w odkrywce sztucznej następujące pokłady:

1. Margiel nulliporowy (piętro śródziemnomorskie).
2. Warstewka iłowa, eluwium pochodzenia śródziemnomorskiego, zarówno jak sarmackiego.
3. Piasek, warstwa na 2—3 dm. gruba, z licznymi otoczakami sarmackiego piaskowca oraz z tępokrawędzistymi okruchami sarmackiego wapienia marglowego i marglu, a tylko z nielicznymi stosunkowo otoczakami typowego wapienia serpulowego. Piasek ten zawiera *Trochus balatro* Eichw., *Monodonta mamilla* Andrz., *Cerithium pictum* Bast. licznie, *Rissoa angulata* Eichw, *Ervilia Podolica* Eichw. licznie.
4. Glina mamutowa.

Ihrowica. Piaski dyluwialne odsłoniły się miejscami, n. p. obok wzgórza 373 m., a na wschód od południowego końca wsi,

tuż ponad stromym wschodnim stokiem doliny Ihrowicy. Zawierają one bryły skał sarmackich i to wcale nie zaokrąglone, a zdradzają przytem warstwowanie fałszywe w kierunku skośnym, który odpowiada nachyleniu rzeczonego stoku doliny. Miąższość tych piasków wynosi 4—5 m. Strop stanowi glina mamutowa.

W Proniatynie, w wielkim łomie, który dostarcza ciosowego wapienia „proniatyńskiego", przedzielone są piaski brunatne sarmackie tylko gdzieniegdzie cienką warstewką gliny piaszczystej od piasków brunatnych dyluwialnych. Nietylko barwą, ale i składem petrograficznym pierwsze od wtórych prawie wcale się nie różnią. Różnicę stanowi jedynie uławicenie piasków dyluwialnych niezgodne w tak znacznej mierze, że zjawisko to bezpośrednio można widzieć — na ścianie łomu. Cały pokład dyluwium piaszczystego o grubości kilkumetrowej naśladuje i tu znowu pochylenie powierzchni i stacza się wraz z nią ku dolinie Seretu.

Piaski dyluwialne odsłonione w łomie proniatyńskim zawierają kilkumetrowe całkiem zaokrąglone bryły sarmackiego „zlepieńca" kwarcowego. Rzecz uwagi godna, że jestto ten sam zlepieniec, który wraz z innymi utworami (piaski białe itd.) dołuje na ścianie łomu pod piaskami dyluwialnymi, a mianowicie należy po części do piasków brunatnych sarmackich. Jako jeden z przykładów co do ściśle miejscowego pochodzenia naszych piasków dyluwialnych mają prócz tego bryły zlepieńca sarmackiego pogrążone wśród piasków dyluwialnych w Proniatynie inne jeszcze znaczenie. Powstanie tych otoczaków nietylko rozmiarem olbrzymich, ale osiadłych niemal na czołach wrosłego pokładu skały swej macierzystej, wyklucza wszelkie czynniki dalszego transportu i samo przez się jest zagadką niemałej doniosłości, ważną dla dyluwium piaszczystego w różnych miejscowościach. Podług moich zapisków z wycieczki do Proniatyna wspólnie odbytej z ś. p. prof. Bieniaszem ($^{14}/_{7}$ 1884) wierzchnie piaski sarmackie (brunatne) zostały przed osadzeniem się gliny mamutowej rozryte wspód tu i ówdzie (na wysoczyznach po południowej stronie łomu) aż po wtrącony pokład twardego zlepieńca. Pokład ten dostarczył wielkich kręglaków przeławiconym w ten sposób na miejscu piaskom, ściśle połączonym z wrosłymi na pierwotnem złożu.

Kutkowce. W dolinie ciągnącej się od wzgórza Proniatyn 362 m. do Zagrobeli koło Tarnopola odsłaniają się piaski dyluwialne w kilku różnych miejscach, głównie w otoczeniu Kutkowiec i Zagrobeli. Zawierają one i tu znowu bryły sarmackiego „zlepieńca" kwarcowego wraz z licznymi okruchami czarnego krzemienia pochodzącego nie z senonu, ale z tegoż

zlepieńca. „Żwiry te mają w tych miejscach charakter wybitnie rzecznych“ (10/9 1887). Ku górze zaścielają się piaski gliną mamutową, a występują z pod niej na jaw tylko w debrach, które ją przecinają — i to nie wszędzie, o ile że zastępuje je w różnych stronach koło Kutkowiec i Zagrobeli tłusta, mocno ilasta glina odtokowa; ta zaś obfituje w też same krzemienie sarmackiego pochodzenia i tak samo przechodzi ku górze w glinę mamutową, jak piaski. („Gniłe Kiernice“ podług mapy 1:25000; jar położony tuż po zachodniej stronie Zagrobeli pomiędzy gościńcem złoczowskim a brzeżańskim).

Gdzieindziej rozwinęła się glina odtokowa jako spąg piasków dyluwialnych (jar na płd. od Złotej Góry 372 m. koło Proniatyna).

Wszędzie legły rzeczone pokłady dyluwialne albo na warstwach litotamniowych (koło Złotej Góry, koło Kutkowiec), albo też na piaskowcu sarmackim.

Piaski dyluwialne ściśle połączone z miejscowymi sarmackimi i śródziemnomorskimi piaskami znamionują, oprócz powyższych, także następujące miejscowości: Podkamień wraz z okolicą, jary pomiędzy Iwanczanami a Zębową górą, Kurniki, Stechnikowce, Zarubińce pod Zbarażem, Zbaraż, Zbaraż Stary, Gaje Tarnopolskie, Czumaki Szlachcinieckie, Dzusów Gaj pod Tarnopolem, Skałat Stary, Nałuże i Strussów, Krzywki i Konopkówkę koło Mikuliniec.

W okolicy pomiędzy Strussowem a Mikulińcami piaski dyluwialne powstałe ze sarmackich zawierają otoczaki dewońskie i krzemienie senońskie, wśród których znalazł się okaz z wyraźną strukturą hexactinellidów.

Szlachcińce. W dolinie Hnizdecznej, na przestrzeni pomiędzy Szlachcińcami a Dyczkowem, legły piaski dyluwialne na warstwach litotamniowych, albo też na dewonie. Obficie nagromadziły się w piaskach tych czarne krzemienie, otoczaki dewońskie i nulliporowe, a tylko nielicznie znachodzą się w nich skamieniałości śródziemnomorskie.

Krzemienie pochodzą w tym razie z kredy.

Otoczaki nulliporowe miejscami tworzą wśród piasków warstwy szutrowe o miąższości do 2 m.

Na granicy piasków względem nadległej „gliny mamutowej“ widzimy tu i ówdzie uławicenie naprzemianległe obu tych utworów.

W skład piaszczystego ogniwa dyluwialnego wchodzą także pomniejsze soczewki iłów, po części ochrowo-żółtych.

Spągowa część gliny mamutowej zawiera te same czarne krzemienie i otoczaki wapienia nulliporowego, które występują w piaskach dyluwialnych.

Czumaki. W pobliskich znowu Czumakach Szlachcinieckich

zawierają białe piaski dyluwialne na odmianę tępokrawędziste odłamy piaskowca sarmackiego. Dopiero w spągowej części gliny mamutowej jawią się odłamy wapienia serpulowego sarmackiego, które mają krawędzie zaokrąglone.

Liczne krzemienie, czarne o wielkości kilku centymetrów, właściwe piaskom w Czumakach Szlachcinieckich, świadczą o pochodzeniu piasków z przeławicenia analogicznych osadów sarmackich, zwłaszcza wobec położenia piasków ponad miejscową hipsometryczną granicą piętra śródziemnomorskiego.

Stawki. Piaski dyluwialne z odtokami skał sarmackich występują w Stawkach (Krasne wsch.) jako strop tłustej gliny dyluwialnej i przechodzą ku górze w „glinę mamutową".

Dewońskie i pospołem nulliporowe szutry znamionują piaski dyluwialne n. p. okolicy Myszkowic, Zalawia, Toustoługa. (mapa Trembowli); zaś **dewońskie oraz kredowe szutry** wchodzą w skład piasków Sokołowa nad Strypą i Ostrowa koło Berezowicy Wielkiej.

W wielu miejscach jawią się **piaski bez śladu żwirowego przeławicenia trzeciorzędu**, tak, że o wieku ich dyluwialnym orzeka jedynie ścisłe ich połączenie z górującą „gliną mamutową" (Gaje pod Tarnopolem, Skałat Stary, Stechnikowce koło Zbaraża, Zastawie po zachodniej stronie Gniezny).

Dyluwialne piaski i towarzyszące im żwiry w okolicy Grzymałowa nie zawierają, podług moich zapisków poczynionych na miejscu, żadnych domieszek okruchowych pochodzenia erratycznego[1]. Nie powstały one z przeławicenia cenomanu, ale z piasków i piaskowców sarmackich. Znaczna część składników żwirowych napozór cenomańskich w rzeczywistości zgadza się petrograficznie z m i e j s c o w y m sarmatem, który dopiero ze swej strony zapożyczył je z cenomanu. Takie stosunki zastałem także na Podolu galicyjskiem południowem, gdy swego czasu systematycznie poszukiwałem śladów rozprzestrzenienia i spławienia piętra sarmackiego (Mapy Borszczowa, Mielnicy, Kopyczyniec i t. d.).

Piaski i żwiry rzeczne zawierające *Melanopsis Esperi, acicularis, Neritina fluviatilis*, a oprócz tego inne żyjące dzisiaj także w Serecie gatunki [2], występują głównie w otoczeniu Ostrowczyka, Humnisk i Podgórza koło Trembowli. W Humniskach, w miejscu, gdzie ponad ściankami dewońskiemi obrębiającemi

[1]) Żwirom dyluwialnym w okolicy objętej mapami niniejszego zeszytu Atlasu przypisuje p. prof. Łomnicki pochodzenie po części erratyczne. „Pierwotnej ich ojczyzny, powiada M. Łomnicki, szukać należy tam, gdzie na znaczniejszych obszarach występują skały archaiczne, a skąd pochodzą także granity i krzemienie narzutowe na niżu północno-galicyjskim" (Zapiski geologiczne etc. Sprawozd. kom. fizyogr. 1886. odbitka, str. 22 i str. 23. Por. także Kosmos 1887. str. 136 i nast).

[2]) Bąkowski: Sprawozd. Komisyi fizyogr. 1881. str. 222.

dolinę Seretu nie zachował się trzeciorzęd, legły piaski i żwiry z otoczaków wyłącznie dewońskich na wysokości około 20 m. ponad rzeką. W Kapturach, t. j. nieco dalej w górę rzeki, wznosi się terasa dewonu i gliny mamutowej z podkładem żwiru rzecznego o faunie przytoczonej, mniej więcej na 10 m. ponad dzisiejszy poziom doliny Seretu (po zachodniej stronie rzeki, a poniżej cerkwi w Kapturach). W skład żwirów wchodzą w tej okolicy głównie otoczaki dewońskie i trzeciorzędne, obok różnych pozostałości przeławiconego cenomanu. Ku górze przechodzą towarzyszące żwirom piaski, jak i inne, w typową, ale od spodu piaszczystą glinę mamutową dyluwialną (Humniska, na płaskowyżu ponad ściankami dolinowemi) lub (?) staroalluwialną, czyli raczej dolinową, n. p. w Ostrowczyku, gdzie żwiry te jawią się niemal tuż ponad dzisiejszem zwierciadłem potoku. Jest to młodszy poziom hipsometryczny żwirów, o których mowa.

Żwiry zawierające melanopsidy, unlony, nerıtiny i t. d., a należące do spągu gliny odtokowej, opisał Wolf z okolicy Husiatyna, przyległej do zbadanego obszaru od południa [1]).

Niema wcale piasków dyluwialnych na granicy pomiędzy trzeciorzędem a gliną mamutową w następujących miejscowościach: Kurowce, Dyczków, Zarudzie koło Borek, Połczok przy drodze do Chodorówki, Jezierna, Ostaszowce, Seredyńce, Worobiówka, Szlachcińce (płn.), Czumaki Bajkowieckie i t. d. Od Borek Wielkich aż po Ochrymowce nie jawią się w dolinie Gniezny ani piaski dyluwialne, ani też inne ślady przeławicenia trzeciorzędu, prócz okruchów wapienia nulliporowego.

Właściwym piaskom dyluwialnym jako takim przeciwstawiają się **eluwia piaszczyste, które tworzą się po dziś dzień** na stromych stokach dolin obrębionych od góry czołami piaszczystych warstw sarmackich. Nie podobna nieraz rozróżnić, gdzie poczyna się eluwium dzisiejszej doby geologicznej, a gdzie ono graniczy z piaskami pochodzącymi z przeławicenia dyluwialnego. Takie wątpliwe utwory oznaczyłem na mapie, o ile je uwzględnić wypadało, barwą piasków dyluwialnych (Niemiącz przy drodze do Dudynia, mapa Załoziec).

Wiek i sposób powstania piasków spągowych.

Ważniejszą jest kwestya, czy na odwrót możnaby pewną inną część piasków naszych dyluwialnych uznać za utwory sięgające początkiem rozwoju wstecz aż do pliocenu. W każdym razie dotyczyłoby to pytanie jedynie wystąpień wyżynowych,

[1]) Wolf. l. c. 1876. str. 301.

o ile one zbyt wysoko są położone ponad poziomem dolin dzisiejszych (Ihrowica).

Co do sposobu powstania niemal wszystkie piaski dyluwialne podścielające glinę mamutową są rzeczne, ale tu i owdzie okazują one właściwości utworów przy- lub polodowcowych. Dyluwium erratyczne pochodzenia północnego w granicach zbadanej okolicy albo nie istniało wcale, albo też ślady jego, chyba zawleczone tutaj wodami okresu lodowego, znikły doszczętnie skutkiem denudacyi. Olbrzymie otoczaki piaskowca sarmackiego i sposób ich pojawiania się w Proniatynie (str. 126.) są poniekąd zagadką wobec dotychczasowej znajomości stosunków, które w tej okolicy panowały w okresie lodowym lub wogóle przed osadzeniem się gliny mamutowej.

Uderza sam fakt, że pokład zawierający te otoczaki występuje całkiem wysoko na wyniosłości wzgórzy pomiędzy dzisiejszemi dolinami (około 50 m. powyżej pobliskiego Seretu). Por. poniżej str. 131. i 132. i str. 140, oraz zeszyt VII Atlasu str. 75. od góry.

Analogiczne zjawiska w Hłuboczku Wielkim (str. 124) są wątpliwe, o ile że mają siedzibę w pokładach rozmieszczonych zaledwie o kilka metrów powyżej dzisiejszego poziomu rzeki Seretu, niemal na dnie głębokiej doliny kurowiecko-hłubockiej.

Ostatecznie prawdopodobnem jest, że z jeszcze dawniejszych okresów, przedglacyalnego i plioceńskiego, żadne osady nie ocalały w granicach zbadanego obszaru[1]).

Glina odtokowa[2]).

Nazwa tej gliny odpowiada pojęciu ważnemu, ale chwiejnemu i które trudno ściśle ograniczyć. W granicach zbadanej okolicy w dwojaki sposób można pojmować glinę odtokową. Albo należy zaliczyć do niej jedynie eluwia gliniaste przedziela-

—

[1]) Co do okolic od południa do obszaru tego przyległych porównać należy Hilber'a „Fossilien der Congerien-Stufe von Czortków", l. c. 1881. str. 188. jakoteż l. c. 1882. str. 314. Wrosłych warstw pontyjskich nad Seretem powyżej Czortkowa później nikomu nie udało się wykryć.

[2]) Używam tego wyrazu w tem samem znaczeniu, w jakiem stosuje się w niemieckiem *Blocklehm*, *Berglehm*. — Hilber stawia pytanie co do częściowo plioceńskiego wieku tego utworu na Podolu (l. c. 1881. str. 190).

Z powodu wspomnianego na wstępie niewykończenia oznaczeń paleontologicznych pomijam w niniejszych objaśnieniach wszelkie kwestye co do stratygraficznego znaczenia wyróżnionych na miejscu pokładów dyluwialnych. Daty miejscowe może będą mogły zwrócić w przyszłości uwagę na niektóre właściwości okolicy przezo mnie zwiedzonej, a wymagającej jeszcze, jak Podole wogóle, porównania szczegółowego pokrywy dyluwialnej na całym obszarze ziem Polskich.

jące trzeciorzęd od gliny mamutowej, albo też może oprócz tego należeć do gliny odtokowej górująca na rzeczonych eluwiach cienkowarstwowa, piaszczysto-pylasta glina, t. zw. popielica, bardzo spokrewniona petrograficznie z nadległą typową gliną mamutową. Owoż sądzę, że pojęcie gliny odtokowej w znaczeniu wtórem byłoby za szerokiem i odpowiadałoby zjawiskom zbyt różnorodnym. Natomiast rozumiem pod gliną mamutową łącznie także i popieliczną. Na mapach wyróżniłem z pośród tych trojakich glin właściwe eluwia, t. j. utwory należące do kategoryi pierwszej, tylko tam, gdzie one chwilowo występowały na jaw. Z wyjątkiem mapy Załoziec utwory te oznaczone są tą samą barwą, co piaski dyluwialne.

Ściśle miejscowe, t. j. właściwe eluwia, gliniaste i ilaste, towarzyszą albo wapieniom żwirowo-ziarnistym śródziemnomorsko-sarmackim (wapień proniatyński i analogiczny sarmacki), albo też unaoczniają strop bezpośredni sarmackich warstew marglowych (margle i wapienie marglowe małżowe).

W tych razach dołujące osady trzeciorzędne, t. j. wapienie, względnie zaś margle, uważać należy za utwory, które dostarczyły materyału wchodzącego w skład warstew dyluwialnych gliniastych. Ostatnie powstały przez odwapnienie wapieni, względnie zaś margli, które, jak i wogóle nasz trzeciorzęd, przez długi okres czasu zalegały na powierzchni lądu stałego podolskiego, zanim osadziła się na nich glina mamutowa.

I. Eluwia po wapieniach. Glina czerwona z szutrami miejscowego pochodzenia zaściela wapienie żwirowe proniatyńskie oraz sarmackie, a dołuje pod gliną mamutową w Dobrowodach (mapa Tarnopola)[1].

Tłusta, ciemna, ilasta glina garncarska towarzyszy wapieniowi proniatyńskiemu Wertełeckiego Lasu (na zchd. od Nowosiółek pod Załoźcami).

W Pleszowcach (mapa Tarnopola) występuje w stropie wapienia proniatyńskiego zielonawa glina odtokowa; zawiera ona spore odtoki typowego wapienia serpulowego sarmackiego.

Prawdopodobnie do tej samej kategoryi eluwiów należy glina dyluwialna w północnem otoczeniu Neterpiniec.

Na zachodniem zboczu Złotej Góry pod Kabarowcami (mapa Pomorzan), gdzie występują zwykłe śródziemnomorskie wapienie proniatyńskie (kamieniołomy prawie na wysokości zbocza), które przechodzą we wapienie żwirowe sarmackie (liczne,

[1]) Po wschodniej stronie wsi, ponad stawem; także jednak po zachodniej stronie wsi („Trzynastówki“ na mapie 1:25000).

luźnie leżące, ostrokrawędziste płytki), rozwinęła się na utworze proniatyńskim, a pod gliną mamutową, czerwono-brunatna, tłusta glina, na 1—2 m. gruba. Oprócz ostrokrawędzistych płytek wapienia żwirowego znachodziłem w tej glinie głazy niewątpliwego wapienia serpulowego sarmackiego z *Cardium*, *Modiola* i *Ervilia*, poniekąd całkiem zaokrąglone.

Także w okolicy objętej mapą Złoczowa, przyległej do map naszych od zachodu, stale towarzyszy pewna charakterystyczna glina dyluwialna wystąpieniom wapienia proniatyńskiego (Wołczkowce, Hukałowce, Perepelniki, Nuszcze, Trościaniec Mały, Kozakowa Góra 384 m. i Krucza Góra 434 m.). W Hukałowcach, Perepelnikach (po płd. stronie doliny) i w Nuszczu wrosłe warstwy odsłonione są po poziom górnolitotamniowy włącznie. Wyższe warstwy trzeciorzędu, jakoto wapień proniatyński oraz analogiczny sarmacki, a także wapień serpulowy, występują w postaci odtoków, tkwiących jeszcze teraz w glinie dyluwialnej lub wypłókanych z niej. W Nuszczu widziałem zaokrąglone odtoki z wapienia żwirowego sarmackiego, który zawierał *Modiola marginata* (por. powyżej str. 103. oraz 119.—120.).

Kładę nacisk na to, że zaokrąglone odtoki, o których mowa, są pochodzenia **ściśle miejscowego**. Powstały one ze skał śródziemnomorskich graniczących z sarmatem albo ze sarmackich, i znachodzą się też, o ile mamy na oku **ich złoże dyluwialne**, jedynie w sąsiedztwie wychodni tych skał swych macierzystych i to wysoko na płaskowyżu międzyrzeczy. Są to zaś te same warunki pojawiania się, co u zaokrąglonych brył twardego piaskowca sarmackiego w Proniatynie pod Tarnopolem (str. 126).

W Opakach, gdzie wapień żwirowy sarmacki dołuje pod marglem sarmackim, zaś pod gliną mamutową występuje glina odtokowa z szutrami miejscowymi pochodzenia sarmackiego, odtoki serpulowego wapienia zbitego[1]) są albo zaokrąglone, albo też ostrokrawędziste.

Gdzieindziej w Złoczowskiem, na Kruczej i Kozakowej Górze, panuje wrosły wapień proniatyński, przemienia się nawet ku górze w analogiczny wapień żwirowy sarmacki, ale nie udało się wykryć odtoków tych skał w tłustej brunatnej glinie odtokowej, która legła na wysoczyznach tych naprzemian z piaskami (wyżynowymi).

Gliny mamutowej nie zauważyłem w tych stronach (Kozakowa i Krucza Góra, Orłowa Góra). Na mapie geologicznej Zło-

---

[1]) Porów. powyżej str. 75.

czowa (Atlas nasz, zeszyt VII) zaznaczone są dolinowe piaski, które rozpostarły się po zachodnich stokach tych wysoczyzn. Tak tutaj, jak i w otoczeniu Huty Werchobuzkiej, na Zielonym Garbie (439 m.) i po drodze stamtąd na Żołob (367 m.), oraz na poblizkiej Łysej Górze (400 m.), panuje ponad gliną tłustą glina chuda, popieliczna, bez stropu gliny mamutowej typowej, ale do niej podobna.

Glina tłusta dyluwialna odsłania się we wrzynce drogi prowadzącej z Kręciłowa do Trybuchowiec, po południowej stronie wzgórza 402 m. stanowiącego przedłużenie Bohótu 413 m., a wybiegającego na południe aż pomiędzy Trybuchowce a Zbrucz. Glina ta należy niewątpliwie do rzędu glin towarzyszących wapieniowi proniatyńskiemu, który wzdłuż całego wschodniego stoku pasma Bohótu potężnie się rozwinął i w różnych punktach występuje na jaw we wysokości kilkudziesięciu metrów ponad Zbruczem (mapa Kopyczyniec).

II. Eluwia po marglach. W Ściance nad Gniłą rozwinęła się zielonawa tłusta glina, po zwietrzeniu brunatna, jako strop bezpośredni marglu sarmackiego małżowego. Nie zawiera ona ani skamieniałości, ani też żadnych żwirowych domieszek, ale przechodzi ku górze w zwykłą glinę mamutową, której spągowa część obfituje w rogowce, krzemienie i inne otoczaki, najzupełnej identyczne ze znanymi składnikami cenomańskiej kredy chlorytowej, występującej w naszym terenie nad Zbruczem. Takie same zresztą ślady przeławicenia kredy chlorytowej znamionują, jak już nadmieniłem, sarmat, piaszczysty wogóle, a prócz tego także sam spąg trzeciorzędu śródziemnomorskiego, wszędzie, gdzie kreda ta przynajmniej kępami ocalała, dzięki połowicznej abrazyi.

Na marglu sarmackim występuje glina odtokowa także w Borkach Małych, po wschodniej stronie Gniły. Jest to ilasta glina o miąższości nieznacznej (5 cm.).

W pasmie Miodoborów panuje w spągu gliny mamutowej brunatna tłusta glina odtokowa, która znowu i tutaj, po części, zdaje się pozostawać w związku z marglami sarmackimi. Widywałem ją zaś także w miejscach, gdzie margle sarmackie nie są udowodnione, choć nie są i wykluczone, a gdzie, jak się rozumie, panuje w podziemiu wapień serpulowy (n. p. Toutry koło Hłuboczka Wielkiego; Podlasowce, jak poniżej str. 139.).

Po wschodniej stronie Miodoborów, kędy wkraczamy w rozległy obszar marglu sarmackiego, zdarza się widzieć ślady tłustej gliny brunatnej, ku górze przechodzącej w mamutową (Faszczówka). Gdzie przytem dołujące pod dyluwium margle sarmackie skojarzyły się z piaskami i piaskowcami sarmackimi

(Stawki koło Krasnego), tam towarzyszą górującej glinie odtokowej piaski dyluwialne.

III. Eluwia różne. W Hajwaronce, po wschodniej stronie Strypy, rozwinęła się miejscami bezpośrednio na kredzie senońskiej piaszczysta tłusta glina z żwirami kredowymi. Stanowi ona eluwium senońskie i przechodzi ku górze w glinę mamutową.

W Dubowcach odsłania się po południowej stronie wsi. w rozległej, świeżo wodami wydartej debrze, układ wapieni żwirowych śródziemnomorskich i sarmackich, jakoteż innych warstw sarmackich, poczem ku górze następuje glina odtokowa naprzemian żółta i brunatna, o miąższości do 10 m.; na niej zaś leży glina mamutowa. Glina odtokowa stanowi w tej okolicy zapewne eluwium sarmackie. Miejscami jest to pokład zaledwie na kilka decymetrów lub centymetrów gruby (n. p. Ihrowica przy drodze do Dubowiec).

Sporadyczny rozwój zdradza glina odtokowa także w okolicy Kutkowiec i Zagrobeli koło Tarnopola. Czaharów, Draganówki, Poczapiniec i t. d., gdzie jej wszędzie towarzyszą piaski dyluwialne sarmackiego pochodzenia. Tak piaski, jak sama glina odtokowa, zawierają przytem czarne krzemienie pochodzenia bezpośrednio sarmackiego, zaś pierwotnie senońskiego.

W Berezowicy Wielkiej i w Ostrowie gliny tego rodzaju jawią się ponad ściankami Seretu i do nich należą tamtejsze odtoki wapienia serpulowego.

Ponad piaskowcem sarmackim występuje na 2—3 m. gruba, cieńkowarstwowa glina ilasta w Sadach koło Trembowli. Zawiera ona wtrącenia piaszczyste. ku górze zaś przechodzi w glinę pylastą mamutową.

Do eluwiów sarmackich zdają się należeć: zielony ił i ochrowo żółty piasek, dołujące pod gliną mamutową w Sadzawkach (Touste wschd.), nie mniej jak i tłusta glina dyluwialna, która rozpostarła się na zboczach doliny zbiegającej od Wojtowej Góry 404 m. do Nowosiółki Grzymałowskiej.

IV. Eluwia wątpliwe. Inne wystąpienia gliny tłustej nie łączą się dosyć widocznie z żadnym znanym z miejscowych odsłonięć składnikiem trzeciorzędu.

W Zaścinoczu, w jednym z łomów dewońskich, po wschodniej stronie Seretu położonych, odsłania się następujący przekrój warstw dyluwialnych:

1. Dewon;
2. Piasek gruboziarnisty, dyluwialny, ze żwirami pochodzenia dewońskiego i trzeciorzędnego (wapienie śródziemnomorskie) 2 m.

3. Ciemny ił 2 m. (? eluwium dewońskie);
4. Brunatna glina popieliczna, przejście do mamutowej; 3 m.
5. Glina mamutowa.

Glina mamutowa typowa wyklinia się na tej pochyłości doliny Seretu ku górze, poczem na wyżynie pomiędzy Zaścinoczem a Trembowlą panuje przeważnie brunatna glina popieliczna, do mamutowej podobna, ale mniej pylasta i bardziej piaszczysta, dosyć nawet tłusta i wszędzie z wierzchu zaścielająca się popielatą warstwą osobliwszej gleby, niezbyt urodzajnej.

Sina glina piaszczysta, podobna do popielicznej i dołująca pod gliną mamutową znamionuje okolicę Grzymałowa[1]. Łomnicki (l. c. 1886. str. 19. odbitka) przytacza z tego właśnie utworu szereg gatunków po części lądowych, wspólnych z gliną mamutową, a po części rzecznych (*Pisidium amnicum* Müll., *Unio batavus* Lam., *Sphaerium rivicolum* Leach. i t. d.). Nad Gniłą w wielu miejscach przechodzi utwór ten, podobnie jak gliny poprzednie, w piaski rzeczne. Żwirowiska właściwe piaskom towarzyszą zarazem i glinie.

Glina mamutowa czyli nawiana (les) oraz popieliczna.

Glina ta pylasta, żółta, niewarstwowa, o znanej faunie (*Helix hispida* Linn., *H. tenuilabris* Braun, *Pupa muscorum* Linn., *Succinea oblonga* Drap.)[2], o strukturze porowatej i o innych typowych właściwościach, w granicach zbadanego obszaru rozwinęła się prawie wszędzie jako strop podobnej, ale cieńkowarstwowej, żółtawej, sinej, lub zielonawej gliny pylastej i zarazem nieco piaszczystej, którą, dla łatwiejszego porozumienia się, wypadałoby oznaczyć osobną nazwą. Ta ostatnia zwykle zawiera pionowe, dosyć twarde skupienia budowy wałkowato-spółśrodkowej, zaś barwy rdzawej od wodorotlenku żelaza. Są to t. zw. wałki limonitowe autorów. Są one szerokie na kilka cm. do 1 dm. i wyobrażają już zewnętrzną postacią swą niejako skupienia osadu bagiennego na łodygach roślin, którym po dziś dzień odpowiada cieńki podłużny przewód pusty w samym środku wałków. Bardzo rzadko mamy w środku różnobarwnych rdzawożółtych i naprzemian brunatnych lub czarno-brunatnych limonitowych warstewek wałków dwa takie przewody, niby na wzór

---

[1]) Wschodnie zbocze Gniłej, a tuż po północnej i południowej stronie Grzymałowa.

[2]) „Ząb nosorożca" z Tarnopola (Łomnicki). Kości mamutowe w Ochrymowcach, w Podgórzu koło Trembowli, itd.

rozgałęzień łodyg. Częstokroć puste te przewody wyścielone są wewnątrz czarną warstewką zwęgloną, podobnie jakto widzieć można nieraz u analogicznych, na [1]/[4] do 1 mm. szerokich kanalików, które przedstawiają t. zw. „pory“ typowego lessu, a kiedyindziej zawierają wewnątrz powłokę węglanu wapniowego. Wałki limonitowe nie są wyłącznem znamieniem gliny, o której mowa. Typowe wałki tego rodzaju widziałem razu pewnego w gruboławicowym piaskowcu t. zw. kliwskim w Karpatach mołdawskich (wieś Lucacesti, okręg bakowski w Rumunii). Fakt ten jest ważny tak dla objaśnienia nieznanej jeszcze facies piaskowca, jak i dla pokrewnego, choć jedynie w pewnym względzie, sposobu powstania naszej gliny, o czem przy innej sposobności.

Granica stratygraficzna obu glin, dolnej warstewkowej i górnej niewarstwowej, zaznacza się tylko wyjątkowo dosyć ostro (parów po północnej stronie Ogrodu miejskiego w Tarnopolu). Zazwyczaj ku górze zarówno warstwowanie, jak i inne znamiona gliny dolnej tak powoli zanikają, że trudno dokładnie orzec, gdzie na ściankach glin kończy się pierwsza, a poczyna wtóra. Przejścia te dotyczą nie tyle fauny, przeważnie obu glinom wspólnej, — ile raczej struktury porów, które, jeżeli się nie mylę, także w glinie dolnej, choć z pewnością chyba wyjątkowo i może mniej licznie spostrzegałem, — dalej domieszek piaszczystych — znacznie bardziej pyłowych w glinie górnej, zaś drobnoziarnistych i zresztą naprzemianległych warstewkami w glinie dolnej, — wreszcie większej zawartości cząstek iłowych w glinie dolnej, która wyłącznie może posiadać przepierzenia z wtrąconych soczewek ilastych — i obfitszej domieszki żwirowej w glinie dolnej, zwykle tylko w niej występujących krawędzistych głazów i odtoków, a nieraz kilkumetrowych brył wywietrzałych z dołującego trzeciorzędu. Ciemne próchniczne przeławicenia jawią się rzadko tylko, ale po raz pierwszy w glinie popielicznej i są wówczas piaszczyste (Warwaryńce). Na okazach obu glin z grubsza uderza, że są one bardziej chude, zwięzłe i łupne w kierunku licznych przewodów porowych, o ile pochodzą z gliny górnej, zaś nie mają tych właściwości i są bardziej higroskopijne, bogatsze w cząstki iłowe i makroskopijne piaszczyste, o ile należą do gliny dolnej.

Gdziekolwiek obie te gliny jednocześnie występują na jaw, tam glina mamutowa tworzy pionowy próg sterczący ponad wgłębieniem, które na ścianach parowu przedstawia glina cienkowarstwowa, pierwsza bowiem schnie i twardnieje rychło, gdy natomiast wtóra stosunkowo znaczny zasób wilgoci stale w sobie więzi.

Glina cienkowarstwowa w granicach zbadanego obszaru tylko wyjątkowo na małych przestrzeniach nie posiada stropu gliny mamutowej (dział wodny pomiędzy Seretem a Gnieżną

w otoczeniu Trembowli, powyżej str. 133). Wówczas gleba powstała na glinie cienkowarstwowej jest popielata, nieprzewiewna, podobnie jak na odwapnionej glinie mamutowej. Lud zwie ją popielicą. Stąd też można i samą glinę, o której mowa, mianem tem określać, osobno przytem wyróżniając glebę popielicową.

Przeciwieństwo popielicy względem gliny mamutowej pomija Hilber (l. c. 1882. str. 315), natomiast rozróżnia obie gliny Wolf (l. c. 1876 str. 182), Alth, Bieniasz (Atlas, zesz. I. str. 39 i 77) i Łomnicki, któremu głównie zawdzięczamy zbadanie fauny naszego utworu w różnych miejscowościach (l. c. 1886). Do niej należą, prócz czterech powyżej przytoczonych najzwyklejszych typów gliny mamutowej i niektórych gatunków lądowych, także różne inne gatunki — wodne (*Planorbis albus* Müll., *Limnaea truncatula* Müll., *Sphaerium rivicolum* Leach, *Pisidium amnicum* Müll., *Unio batavus* Lam. i t. d.).

Znane autorom rozmieszczenie fauny gniazdami słupowemi, a wpoprzek miąższości pokładu gliny mamutowej (Tietze l. c. 1882 str. 107) — nie jest wyłącznem jej znamieniem. Ciągłość stanowisk fauny w kierunku pionowym panuje w naszej okolicy także w glinie popielicznej (Dytkowce, Reniów).

Kwestya co do pochodzenia gliny popielicowej.

Niektórzy domyślają się rozległych bagien polodowych, w którychby miała powstać analogiczna do popielicy glina warstwowa niżu nad górnym Bugiem (zeszyt VII Atlasu naszego, n. p. str. 36., 40 i t. d.), a także popielica na płaskowyżu (tamże str. 107).

Fakt, że popielica rozwinęła się pokładem kilkumetrowym na olbrzymich przestrzeniach płaskowyżu, przyczem stale dołuje pod gliną mamutową, nie zgadza się z przypuszczeniem Tietze'go, który pojmuje popielicę jako utwór kałużny, tylko miejscami, sporadycznie występujący wśród obszarów gliny mamutowej czyli nawianej (Tietze l. c. 1882 str. 119. od dołu i 120 od góry). Mimoto objaśnienie Tietze'go bardzo przypomina okoliczność, że wprawdzie nie sama popielica, ale znamienne jej wałki limonitowe są istotnie zjawiskiem sporadycznem, a przytem zawsze występują gromadnie w miejscu danem (Opryłowce, Reniów, Dytkowce i t. d.).

Wogóle popielica łączy się z nadległą gliną mamutową tak ściśle pośredniemi przejściami, że bez objaśnienia faktu tego nie może być mowy o pochodzeniu popielicy, jakkolwiek istnieją także przeróżne utwory, co do których jest dowolnem, czy zaliczyć je

do popielicy, czy też do glin odtokowych w powyższem znaczeniu (n. p. Grzymałów).

Okoliczność, że popielica widocznie dostarczyła największej części materyału skalnego, z którego powstała nadległa glina mamutowa — jako eluwium przeważnie nawiane, mogłaby na pozór objaśniać przejścia petrograficzne obu utworów. Zdawałoby się wobec tego, że istotnie mogłyby to być utwory przejściami połączone, ale mimoto co do czynników powstania wręcz odrębne, t. j. osady wód polodowych z jednej, zaś suchych wiatrów stepowych z drugiej strony.

Wystarczy jednak zwiedzić kilka typowych przekrojów obu glin, dolnej i górnej, aby się przekonać, że należy raczej brać w rachubę możebność bardzo powolnego stopniowania się pierwotnych czynników rozwoju obu tych utworów. O tem świadczą także ich fauny. W typowej glinie popielicznej stanowczo prawie wszędzie przeważają ślimaki lądowe, wspólne z gliną mamutową. Taka glina zdaje się być utworem wogóle powietrznikowym, ale może z przeważnym współudziałem deszczów wśród swych czynników powstania i zapewne o rozlicznych przejściach ku osadom wodnym, zwłaszcza w części swej spągowej.

Żwirowiska i zwały odłamów skalnych są wspólnem znamieniem gliny popielicznej, jak i nawianej. Przeważna część szutrów należy do najgłębszego pokładu gliny nawianej oraz do spągowej gliny popielicznej. Od spodu bywa glina nawiana bądźto piaszczystą, gdy góruje na piaskach dyluwialnych, bądźteż zawiera, gdzie dewon pod nią występuje, zbyt obfitą domieszkę białego łyszczyku. Na trzeciorzędzie natomiast górująca glina posiada skorupki mięczaków z trzeciorzędu spławionych lub wywianych. Są to zawsze gatunki o skorupach lekkich i małych rozmiarów (n. p. *Cerithium deforme*).

Podobnie w otoczeniu piaskowców sarmackich zawiera glina mamutowa odłamy tego piaskowca oraz czarne krzemienie z tej skały wywietrzałe.

Wreszcie glina zaścielająca wapień serpulowy mieści w sobie zwały odłamów tego wapienia, które poza granicami rozprzestrzenienia tego utworu pod gliną, rychło się wykliniają.

Na wapieniu serpulowym legł zazwyczaj marglisty utwór eluwialny, należący do dyluwium odtokowego, a od analogicznych marglistych odmian wrosłego utworu sarmackiego mało co różny. Miejscami występuje na wapieniu serpulowym pokład marglu eluwialnego z doskonale zaokrąglonymi otoczakami wapienia serpulowego i z bryłami tego wapienia wielkości 0·5—

1 m. Dopiero w stropie tej warstwy rozwinął się margiel zawierający wyłącznie krawędziste odłamy wapienia serpulowego, a ku górze przechodzący w niespójny zwał tychże odłamów, gruby na 2—3 m. („Podlasowce“ na wsch. od Tarnopola).

Gdzieindziej tymczasem góruje bezpośrednio na wapieniu serpulowym glina mamutowa, przyczem jej najniższy, na 1 m. gruby pokład zawiera odłamy serpulowe oraz soczewki marglistego eluwium pochodzącego z rozkładu wapienia serpulowego (Podlasowce).

Wygładzone powierzchnie odłamów wapienia serpulowego, okazujące wyraźne rysy, są wśród tych t. zw. „żwirów miejscowych“ zjawiskiem częstem i n i b y glacyalnem (Podlasowce).

Trzeba zauważyć, że wapień serpulowy, ilekroć tworzy międzywarstwy wśród układu piaskowca sarmackiego, przybiera wśród nich tu i owdzie wejrzenie okruchowca składającego się z odłamów tego samego wapienia. Za uderzeniem młota warstwa takiego wapienia rozpada się na odłamy krawędziste. z których każdy niemal ma powierzchnię lśniącą, wygładzoną i porysowaną. Są to t. zw. żwierciadła („*Harnisch*“), a zatem zjawiska pseudoglacyalne. Tu należy „ułamek wapienia wygładzonego z rysami“, który opisuje Łomnicki jako glacyalny — właśnie z łomów obok „Podlasowiec“ w Tarnopolu (l. c. 1886, odbitka str. 23).

Kilkumetrowe odłamy krawędziste wapienia serpulowego nieraz wieńczą sam szczyt wzgórza zupełnie gliną naszą zasłanego (Równycza 379 m. na płn. od Kurowiec, wzgórza 379 m. i 388 m. pomiędzy Dytkowcami a folwarkiem Chomy, wzgórze 353 m. wśród lasów Ostrej Góry koło Załozieć — zaznaczone na mapie 1:25000. wzgórze „Św. Jan“ 339 m. koło Rożysk). Są to głazy n a m i e j s c u w y w i e t r z a ł e z wrosłego wapienia, który później zaścielił się gliną mamutową.

Mimoto, podobnie jak w piaskach dyluwialnych oraz w glinie odtokowej, nie brak także w glinie mamutowej, zwłaszcza popielicznej, wielkich brył skał twardych, z u p e ł n i e z a o k r ą g l o n y c h, a p o c h o d z e n i a ś c i ś l e m i e j s c o w e g o.

W parowie, który zbiega z Wasylińskiej Góry, pomiędzy Czernichowcami a Werniakami obok Zbaraża, do Gniecznej, występuje typowa niewarstwowa glina, pod nią zaś warstewkowana glina popieliczna z p r z e k ł a d a m i piasku, któremu towarzyszą liczne dokładnie otoczone krąglaki wapienia serpulowego z *Cardium protractum* i *Modiola marginata*. Jeżeli te krąglaki pochodzą z wód przy- lub polodowych, to nie mógł być j e d n o c z e ś n i e osadem tych wód utwór tak dalece drobnomiałowy, jakim jest glina popieliczna. Obok otoczaków znalazłem tylko jeden ostrokrawędzisty ułamek wapienia. Na samym szczycie Wasylińskiej Góry panuje potężny zwał głazów krawędzi-

stych, których dostarczył wapień bohócki pospołu z serpulowym.

Potężny, całkiem zaokrąglony głaz piaskowca sarmackiego znalazł się w sąsiednich Werniakach, po wschodniej stronie Gnieznej, na granicy pomiędzy gliną mamutową a dołującym pod nią piaskiem dyluwialnym, który skamieniałości nie zawiera. W tem samem położeniu stratygraficznem widziałem kuliste otoczaki wapienia serpulowego, niespełna na 1 dm wielkie, tuż opodal na zachodnim stoku Piaskowej Góry koło Zbaraża.

Zauważyć należy, że w toku codziennego, nadzwyczaj powolnego przeławicania się obu glin szutry ich pochodzenia śródziemnomorskiego nie rozsiewają się po obszarach podścielonych sarmatem, bo są to okolice wyżej położone, aniżeli połaci, gdzie pod dyluwium legł bezpośrednio trzeciorzęd śródziemnomorski.

Na tej zasadzie opiera się zaznaczony na naszych mapach podział gliny mamutowej na obszary szutrów pochodzenia sarmackiego, względnie zaś sarmackiego i śródziemnomorskiego (por. powyżej str. 102.).

Miąższość gliny mamutowej jest bardzo zmienna. Nigdzie utwór ten nie dosięga miąższości tak wielkiej (68 m.), jakto przypuszcza Hilber co do wschodniego otoczenia Żółkwi (Verh. geol. R.-A. 1881. str. 245).

Faktem jest jednak, że zachodnie płaskie stoki dolin, o pochyleniu łagodnem, odznaczają się w granicach zbadanego obszaru stosunkowo bardzo znaczną miąższością gliny mamutowej (10 -20 m.)[1].

Pomiędzy Tarnopolem a Założcami mamy na zachodnim brzegu Seretu całe rozległe okolice, które nie posiadają budulcu, ani też żadnych odsłonięć skał trzeciorzędnych, z przyczyny zbyt potężnego rozwoju gliny mamutowej (Hladki, Czerniechów). Podobnie ma się rzecz w niektórych miejscach koło Petrykowa, Nałuża, Warwaryniec, pomiędzy Rożyskami a Mysłową nad Zbruczem, i t. d.

Nieumiarowe rozprzestrzenienie gliny mamutowej znamionuje także sam grzbiet Miodoborów. Po wschodniej stronie linii grzbietu sięga ona znacznie wyżej, aniżeli po zachodniej.

Tak na przykład najwyższy szczyt Uszerowej Góry 420 m.

[1]) Zapatrywania autorów na znaczenie gliny mamutowej dla asymetryi dolin są bardzo różne. Porów. n. p. Hilber, Verhand. geol. R.-A. 1890 str. 267. Porów. także Tietze, tamże str. 181 i str. 282. i t. d., wreszcze Sprawozdanie Komis. fizyogr. t. 33. Kraków 1898. str. 107 i nast.

opanowała typowa glina mamutowa, zaś dopiero po zachodniej jego stronie wkraczamy na stoku góry w obszar zasłany głazami wapieni miodoborskich, na miejscu wywietrzałymi.

Gleba na glinie mamutowej znana jest powszechnie z swej urodzajności. W stropie typowej gliny mamutowej występować wprawdzie zwykła odwapniona brunatna glina mamutowa, która tworzy pokład na 0·5 m. gruby. Ale poza tem przeławica się i zaściela glina mamutowa nieco odmienną od popielicznej czarną glebą próchniczną.

Rzecz osobliwsza, że gleba ta „lesowa" rozległa obszarami poszczególnymi (n. p. Miodobory), obok których na znacznych przestrzeniach niema jej wcale, tak że wówczas typowy żółty les panuje bezpośrednio na powierzchni.

Na zasadzie tej płatowej nieciągłości czarnoziemu niektórzy przypuszczają, że może on przedstawiać wierzchnią próchniczną warstwę gliny mamutowej pochodzącą od dawnego zalesienia[1]). W granicach zbadanego obszaru okolice dzisiaj zalesione częstokroć nie posiadają czarnoziemu, gdy natomiast na podmokłych stepach Pantalichy i Popław utwór ten rozwinął się wszędzie potężnie.

Stosunki erozyjne.

Glina mamutowa dolinowa przypierać może do stromych dolinowych ścianek trzeciorzędu (Małów) i jest utworem po części przeławiconym, po części zaś równorzędnym glinie wyżynowej.

Przeławicona glina zawiera, prócz cząstek pyłowych, znaczną domieszkę piasku i traci charakterystyczną strukturę porowatą. Wszakże i taka piaszczysta glina bywa niewarstwowa, pionowo łupna i zawiera nawet kości mamuta, (?) na drugorzędnem złożu (Podgórze koło Trembowli).

Proces przeobrażania się jarów o ściankach skalistych — w doliny zasłane alluwialnym zwałem przeławiconej gliny mamutowej odbywa się na szeroką skalę, w całej bieżącej dobie geologicznej.

Miejscami tworzy dawniejsza,(?) pierwotna glina dolinowa wysepki odosobnione wśród obszaru młodszych alluwiów rze-

---

[1]) Porów. co do okolicy Złoczowa i Załoziec: Hilber, l. c. 1881. str. 96. Porów. n. p.: Lewakowski, Zur Kenntniss der schwarzen Erde, Neues Jahrb. 1890. II. p. 329; Dokutschajew: Über den Zusammenhang der Bodenart und der einstigen Anwesenheit von Wäldern. Referat tamże 1891. I Heft 2. p. 316 i t. d.

cznych (Ostalce nad Gniezną). Jest to jeden z szczegółów świadczących niekorzystnie o stosunku ilościowym erozyi rzecznej w dobie dzisiejszej z jednej strony, zaś w okresie przed powstaniem gliny z drugiej strony, a mianowicie:

1) Dziełem dzisiejszej erozyi jest stosunkowo nieznaczne pogłębienie sieci bruzd wodnych, które istniały przed osadzeniem się gliny mamutowej.

W przyszłości nie trudno będzie określić przybliżony wymiar pogłębienia dolin od czasu okresu lodowego, t. j. mniej więcej po osadzeniu się żwirów pochodzenia miejscowego, należących do spągu podolskiego pleistocenu. Dogodnych wskazówek nastręczyć będą mogły — nie tyle doliny wszechstronnie płaszczem gliny mamutowej zasłane, ile raczej przekroje dyluwium terasowego. Wązka terasa gliny mamutowej biegnąca w Załużu koło Zbaraża, wzdłuż zachodniego brzegu Gnieznej, wznosi się u stóp stromych, a wysokich wzgórzy miodoborskich, — na 10—15 m. ponad dzisiejszy poziom Gnieznej. Rozchodzi się jeno o wiek geologiczny każdorazowego czwartorzędnego podkładu gliny terasowej i o jej własne znamiona, mniej lub więcej zmienne.

Miejscami glina mamutowa wypełnia po sam brzeg pomniejsze parowy powierzchni trzeciorzędnej, tak że nie istnieją one na powierzchni dzisiejszej.

2) Dawniejsza erozya idzie w parze z obniżeniem ogólnego poziomu wyżyny co najmniej o odstęp hipsometryczny dyluwialnych piasków rzecznych, wyżynowych — względem dolinowych (n. p. ? Hłuboczek Wielki powyżej str. 124, względnie zaś Ihrowica str. 125).

Ta, tak określona faza żłobienia się dolin podolskich, z której pochodzi właściwa im postać kanionów — zapewne w przeważnej części ich rozwoju, zdaje się obejmować przedewszystkiem okres lodowy, który tem samem zaznaczyłby się na Podolu stosunkowo bardzo energicznem działaniem żłobiącem wód płynących.

3) W jeszcze dawniejszej, pliocenicznej fazie lądu stałego podolskiego doliny biegnące za dzisiejszemi znajdowały się, jak wiadomo, wysoko na idealnym pomoście wyrównującym rozpadliny płaskowyżu dzisiejszego i były w granicach zbadanego obszaru prawdopodobnie (?) niezbyt głębokie. O miąższości spławionego sarmatu (? pliocenu i najstarszego pleistocenu) w tej okolicy nie podobna jednak powziąść mniemania.

Utwory napływowe.

Utwory napływowe zbadanego obszaru powstały z przeławicenia trzeciorzędu i ze spławionych cząstek gliny mamutowej z domieszką gleby próchnicznej. Na kredzie senońskiej panuje w obrębie alluwiów rzecznych gleba torfowa.

Najznaczniejsze **torfowiska** przypadają w okolicy zbadanej na płaskie doliny o zboczach lekko pochylonych, zupełnie gliną mamutową zasłanych, w otoczeniu Z a b ó j e k i w s i D o ł ż a n k i (potok Ruda).

Trawertyn występuje w miejscowościach położonych po pierwsze w sąsiedztwie złoży gipsowych, po wtóre zaś, gdzie doliny są pogłębione pod poziom hipsometryczny gipsu. Obfituje w trawertyn okolica Trembowli (Wolica, Plebanówka, Boryczówka, Ładyczyn). W podobnych warunkach jawi się trawertyn w Faszczówce nad Zbruczem. W pozostałej części zbadanego obszaru znachodzi się wapień źródłowy bardzo rzadko (Isypowce, mapa Tarnopola). Podług Wolf'a trawertyny podolskie pozostają w związku z ławami nulliporowemi (Wolf l. c. 1875. str. 223). Zapatrywanie to, wyrażone na początku przedsiębranych przez zasłużonego badacza poszukiwań, nie wytrzymuje krytyki wobec nadmienionego poziomego i pionowego rozmieszczenia trawertynu oraz gipsu.

RYS OROGEOLOGICZNY.

I. Stosunki orograficzne.

Miodobory.

Rozwój poziomy i pionowy.

Miodobory ciągną się od Podkamienia koło Brodów na Zbaraż, Skałat, Grzymałów i Husiatyn, ku okolicy Kamieńca Podolskiego po tamtej stronie granicy państwowej, skąd biegną w poprzek Besarabii i następnie, jakto wykazał A. Michalski (l. c.), wzdłuż doliny Prutu po Stefaneszti na granicy rumuńskiej.

Ogólny kierunek pasma Miodoborów waha się pomiędzy południowo-wschodnim (pasmo zbarazkie) a południowo-południowo-wschodnim. Od linii prostej zbacza bieg Miodoborów najbardziej w okolicy Zbaraża.

Wysokość najwyższych wzgórzy w Miodoborach galicyj-

skich stopniuje się, wzdłuż tego grzbietu, od północnego zachodu na południowy wschód, t. j. odpowiednio do ogólnego pochylenia wyżyny w tym kierunku, a mianowicie jak następuje:

Miodobory załozieckie (Mapa Załoziec-Podkamienia).	Góra w Podkamieniu	446 m.
	Uszerowa Góra	420 m.
	Góra Szwed	418 m.
Pasmo Zębowej Góry. (Mapa Tarnopola).	Gątowa	425 m.
	Dytkowce	432 m.
	Zębowa Góra	433 m.
	Dubowce	428 m.
	Skała w Opryłowcach . . .	409 m.
Pasmo zbarazkie. (Mapa Tarnopola).	Czarny las koło Zbaraża . .	433 m.
	„ „ „ „ . .	413 m.
	„ „ „ „ . .	409 m.
	„ „ „ „ . .	405 m.
	Wasylińska Góra	407 m.
	Góra Łan	396 m.
Miodobory lubianieckie (Mapa Podwołoczysk).	Czarny las koło Lubianek Niższych	387 m.
	Mogiłka	400 m.
	Ostra Mogiła	396 m.
Pasmo kłodnickie (Mapa Podwołoczysk i Skałatu-Grzymałowa).	Monaster	408 m.
	Czarna karczma (płd.) . . .	422 m.
	Skały kłodnickie	419 m.
	Wasilkowa Góra na płn od Połupanówki	404 m.
	Wasilkowa Góra na płn od Połupanówki	399 m.
Pasmo skałackie (Mapa Skałatu-Grzymałowa).	Święta Góra	398 m.
	„ „	404 m.
	Pasina (koło Nowosiółki Skałackiej)	400 m.
	Garnek (obok Pasiny) . . .	394 m.
	Wzgórze	400 m.
	„	401 m.
	„	400 m.
	Ostra Mogiła	399 m.
	Muzykowa Skała	389 m.
	Regowski pagórek	398 m.
	Manliawa	402 m.

Pasmo łukańskie (Mapa Skałatu-Grzymałowa).	Nazarowa	402 m.
	Budki	405 m.
	Pajówka	400 m.
	Wołowa	400 m.
	Wachrowa	398 m.
	Wysoka	389 m.
Pasmo kręciłowskie (Mapa Skałatu-Grzymałowa).	Monasterzycha	385 m.
	Wzgórze koło Krasnego . . .	395 m.
	„ „ „ . . .	390 m.
	„ „ „ . . .	400 m.
	Wójtowa góra	404 m.
	Wzgórze pomiędzy Kręciłowem a Pustelnią ponad Zbruczem (mapa Kopyczyniec)	397 m.
Miodobory bohóckie (Mapa Kopyczyniec).	Jancowa góra	411 m.
	Orle gniazdo	400 m.
	Bohót	413 m.
	„	423 m.
	„	402 m.

W granicach zbadanego obszaru przecinają grzbiet Miodoborów nawskróś poprzecznie doliny: Zbrucza (w poziomie warstwic 224—258 m.), dolina Zapadni (koło stacyi kolejowej Maksymówki, 349 m.), Gniezny, uchodzącej do Seretu (koło Zbaraża, 305—315 m.), dolina Hnizdeczny, dopływu Gniezny (pomiędzy Opryłowcami a Dubowcami, 316—319 m.), jar Ihrowicy (na północy od wsi tejże nazwy, 378—382 m.) i wreszcie dolina potoku Huk (koło Podlisek na wsch. od Załoziec) i potoku Siorły (w otoczeniu wsi Seretec).

Jar Zbrucza wżłobiony jest na 180 m., inne zaś doliny nawskróś poprzeczne tylko na 80—100 m. poniżej ogólnego poziomu grzbietu miodoborskiego.

Ważniejsze szczegóły co do rozwoju poszczególnych pasemek wzgórzy, na które rozczłoniły się Miodobory galicyjskie, są następujące.

W okolicy położonej nad Zbruczem, po obu stronach granicy państwowej, znamionuje się grzbiet miodoborski podziałem na pomniejsze szeregi wzgórzy, które są pomiędzy sobą równoległe. (I. Wschodnie pasmo bohóckie: Góra Jancowa 411 m., Stare Zręby 397 i 400 m.; — II. Średnie pasmo bohóckie: wzgórza 404 m. i 407 na płd. od „Średniej Grabiny“; — III. Zachodnie pasmo bohóckie, które jest zarazem najwyższe: Bohót 413 m., 423 m., 402 m.).

Nieco odmienne stosunki panują w połaci Miodoborów kręciłowsko-łukańskiej, położonej po północnej stronie poprzedniej. Tu widzimy już tylko dwa sobie rownoległe pasma wzgórzy, wschodnie kręciłowskie i zachodnie łukańskie. oba o średniej wysokości najznaczniejszych wzniesień niemal jednakiej (400 m.) i nieco mniejszej, aniżeli w Miodoborach bohóckich (410 m.).

Ze swej strony w kierunku ku północy przemienia się ten podwójny szereg wzgórzy w pojedynczy wał wysoczyzn — skałacko-kłodnicki.

Pasmo skałackie, o średniej wysokości głównych wzniesień około 400 m., zdradza nieco wyższy stopień rozwoju wyżłobień, aniżeli pasmo kłodnickie, które ciągnie się w przedłużeniu północnem skałackiego. Pasmo kłodnickie posiada nietylko stosunkowo mniej liczne oraz płytsze zaklęsłości poprzeczne, ale jest oprócz tego nieco wyższe. Średnia wysokość jego wynosi około 410 m.

Ku południowi wyklinia się pasmo skałackie, dobiegając do przełęczy (378 m.) położonej w Ostapskim lesie, przy drodze z Grzymałowa do Łuki Małej. Natomiast na północy stanowi przełęcz (367 m.), wpoprzek której wiedzie droga ze Skałatu Starego do Chmielisk, naturalny przedział pomiędzy pasmem skałackiem a kłodnickiem.

Pasmo kłodnickie wybiega ku północy na obszar objęty mapą Podwołoczysk aż po okolicę Maksymówki, stacyi kolejowej.

Zauważyć należy, że w całości na przestrzeni pomiędzy Zbruczem a Maksymówką przedstawia się grzbiet Miodoborów jako jednolity, nigdzie głębszemi rozpadlinami nawskróś poprzecznemi nierozczłoniony wał skalny. Ostatnie skrajnie północne wzgórze tego wału piętrzy się tuż ponad głęboką, ale rozłożystą i płaską doliną Zapadni (Maksymówka zch.), która przecinając grzbiet miodoborski poprzecznie, dzieli go na części co do rysów plastycznych powierzchni bardzo się pomiędzy sobą rożniące. Po północnej stronie Zapadni Miodobory tracą od razu charakter wałowy.

Cała północno-zachodnia połać okolicy należącej do mapy Podwołoczysk posiada wprawdzie wysokość bezwzględną wypiętrzeń powierzchni i postać typową poszczególnych garbów skalnych (Mogiłka 400 m., Ostra Mogiła 396 m.) niemal tę samą, co poprzednia część Miodoborów, ale jednocześnie uderza ona płaskim całokształtem innych rozleglejszych wypukłości swej powierzchni (Czarny Las 385 m., na wsch. od Lubianek Niższych, Dębina 386 m., Petrycha 370 m.). Jest to t. zw. lubianiecka połać Miodoborów.

Dopiero w sąsiedztwie Zbaraża przechodzi ta wierzchowina znowu w szereg wypiętrzeń bardziej samoistnych. Są to wzgórza skaliste, kamieniste, a kształtu, jak wszędzie w Miodoborach, podłużnego, naśladującego kierunek północno-zachodni. Ten kierunek oznacza zarazem bieg grzbietu miodoborskiego na przestrzeni pomiędzy Zbarażem a Założcami, t. j. bieg całego pasma zbarazkiego i pasma Zębowej Góry.

Pasmo zbarazkie ciągnie się od doliny Karawandy (Zbaraż płd.-wsch.) aż po dolinę biegnącą od Iwaszkowiec ku Zarubińcom (Zbaraż zchd.).

Tak w tem, jak w następnem pasmie Zębowej Góry, zaznacza się ponownie podział na kilka podłużnych szeregów wzgórzy do siebie równoległych. Jednak podział ten panuje tylko w sąsiedztwie obu, choć stosunkowo płytkich dolin nawskróś poprzecznych, Gniezny i Hnizdeczny, i wogóle występuje on na jaw w sposób bez porównania mniej wyraźny, aniżeli w połaci Miodoborów, położonej nad głębokim jarem Zbrucza.

Jar potoku Huk odgranicza pasmo Zębowej Góry od obszaru o lekko falistej płaskorzeźbie, wśród którego cały grzbiet Miodoborów ku północy wreszcie się wyklinia, tak że dalszy ciąg jego w tym kierunku oznacza tylko kilka całkiem odosobnionych względem siebie wysepek skalistych (Uszerowa Góra wraz ze wzgórzem Szwed, góra w Podkamieniu).

W połaci zbarazkiej i w pasmie Zębowej Góry średnia wysokość bezwzględna grzbietu dosięga około 415 m, a najwyższy wreszcie punkt (446 m.) całego grzbietu Miodoborów przypada na górę w Podkamieniu, która stanowi zarazem ostatnie, najdalej na północy położone ogniwo w szeregu wypiętrzeń miodoborskich.

Rafowe właściwości płaskorzeźby miodoborskiej.

W plastyce powierzchni miodoborskiej panują pewne znamiona, które są Miodoborom wyłącznie właściwe w przeciwieństwie do wysoczyzn na pobliżkiem Podolu opolskiem, podobnych rozmiarami lub położeniem geograficznem. Są to znamiona niezależne zarówno od wyżłobień i denudacyi, jak i od stosunków tektonicznych. Jako wskazówka co do rafowego natomiast powstania Miodoborów mają one znaczenie współrzędne z analogicznemi danemi geologicznemi. Rafowe rysy plastyczne Miodoborów są następujące:

1) Kształt miodoborskich wysoczyzn powierzchni jest zawsze wązki a długi. Warstwice (350 i 400 m.), które je opasują na mapach hipsometrycznych służących za tło czarne naszemu Atla-

sowi, nie okazują nigdy owej postaci płatów rozgałęzionych i rozłożystych, która znamionuje wysoczyzny na Podolu opolskiem. Podługowaty obszar każdego z poszczególnych wypiętrzeń miodoborskich wcale nie zawisł od kierunku i budowy powierzchni odnośnego międzyrzecza. Naśladuje on raczej bieg ogólny całego grzbietu Miodoborów, nie stosując się bynajmniej do kierunku dolin, które grzbiet ten przecinają. Jasnem jest, że zjawisko to pozostaje w związku przyczynowym z wewnętrzną budową geologiczną, a nie jest zawisłe od późniejszych wyżłobień.

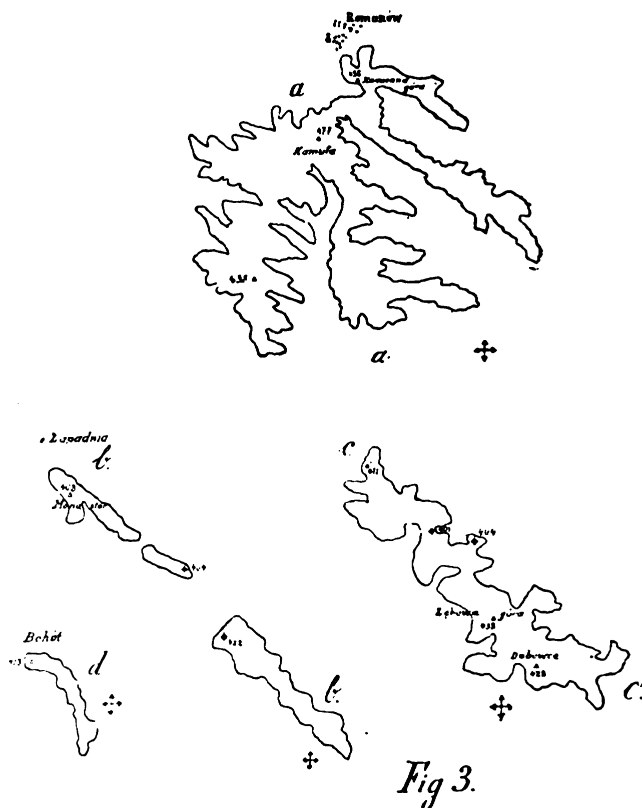


Fig. 3. Warstwice 400 m. podług mapy w rozmiarze 1:75000: *a*) typu opolskiego; *b,c,d*) typu miodoborskiego (*a* = Kamuła 477 koło Romanowa; *b* Skałki kłodnickie koło Zapadni obok Maksymówki; *c* pasmo Zębowej góry w Tarnopolskiem; *d* Bohót koło Trybuchowiec).

2) Podobne znaczenie ma także i wspomniany co dopiero podłużny podział Miodoborów na łańcuchy wzgórzy do siebie równoległe, a blizko obok siebie położone.

Z pośród równoległych pasemek skrajne zachodnie bywa najwyższem, zaś pozostałe są najczęściej co raz to niższe, im dalej są położone ku wschodowi.

Przedzielają się te pasemka nie dolinami podłużnemi, ale licznemi pomniejszemi kotlinami, które pomiędzy sobą rozgraniczają się siodłami poprzecznemi [1].

Gdyby rozwój pasemek równoległych zależał od wyżłobień, to pasemka te rozgraniczałyby się prawdziwemi dolinami podłużnemi.

Podział na pasemka równoległe niewątpliwie zaznacza się wyraźnie w podziemnej budowie. Poniżej okaże się, że najprawdopodobniej odpowiada mu we wnętrzu grzbietu miodoborskiego sposób rozmieszczenia skałek rafowych bohóckich w przeciwieństwie do nadległej pokrywy rafowo-serpulowej.

Pojawianie się pasemek równoległych przeważnie w pobliżu głębokich jarów nawskróś poprzecznych mogłoby objaśniać się w sposób następujący:

Na powierzchni dzisiejszej wklęsłości pomiędzy równoległymi sobie szeregami skałek rafowych wyrównują się o tyle, o ile są zasłane gliną mamutową oraz prawdopodobnie najmłodszymi osadami sarmackimi (margle), zaś przedewszystkiem wapieniem serpulowym.

W otoczeniu jarów poprzecznych występuje podział na pasemka równoległe najwyraźniej na jaw, bo są to okolice, gdzie dzisiaj glina mamutowa, zaś dawniej dołujące margle sarmackie i wapienie serpulowe podlegały energicznemu procesowi spławienia.

3) Cały grzbiet Miodoborów zdradza rozwój obustronnych stoków w wysokim stopniu nieumiarowy. Wysokość stromych zachodnich stoków miodoborskich ponad sąsiednią, w całości zaklę-

---

[1]) Tak naprzykład rozgraniczają się oba sobie równoległe szeregi wzgórzy miodoborskich, łukański i kręciłowski, w północnej swej części, w okolicy Monasterzychy (385 m.) i Orzechowskiego lasu, dolinką uchodzącą do jednego z jarów bocznych Zbrucza. Dno tej dolinki (320 m.) leży o 60 m. poniżej sąsiedniego pasma łukańskiego, zaś tylko o 40 m. niżej od pasma kręciłowskiego. Jedno z odgałęzień tej doliny, skierowane ku południowi, zamyka się siodłem wysokiem na 380 m. n. p. m., biegnącem poprzecznie od pasma łukańskiego (394 m.) do kręciłowskiego (396 m., Krasne zch.). Po przeciwnej stronie siodła znajduje się kotlina Przewrocie, od wschodu otoczona wzgórzami kręciłowskiemi (400), zaś od zachodu łukańskiemi (Wołowa 400 i 401 m.). Dno kotliny przypada na poziom 349—360 m. Ujście jej stanowi jar poprzecznie przecinający pasmo łukańskie. Przewrocie rozgranicza się przełęczą (380 m.) względem kotliny Sadzawek, położonej dalej na południe, a w tej samej wysokości n. p. m., co Przewrocie. Kotlina Sadzawek ma ujście ku zachodowi pomiędzy Wachrową (398 m.) a Wysoką (380 m.), które to wzgórza należą do pasma łukańskiego.

słą [1]), lekko falistą połać płaskowyżu wynosi 50 do 100 m., a mianowicie zwiększa się wzdłuż Miodoborów w kierunku ku południowi. Górną ich krawędź obrębiły dziko poszarpane, nagie skały, łączące się ze sobą tu i owdzie w potężny, długi, cały widnokrąg opasujący próg kamienisty. Próg ten skalny, najczęściej niemal pionowy, raz bywa wysoki na kilkanaście metrów, to znowu zanika zupełnie. Tuż poza nim sterczą większe i mniejsze wysepki skałek piętrzących się tylko nieznacznie ponad ogólny pomost grzbietu miodoborskiego, zasłany lekko falistemi polami uprawnemi i rozległymi lasami, a ku wschodowi nieznacznie tylko pochylony.

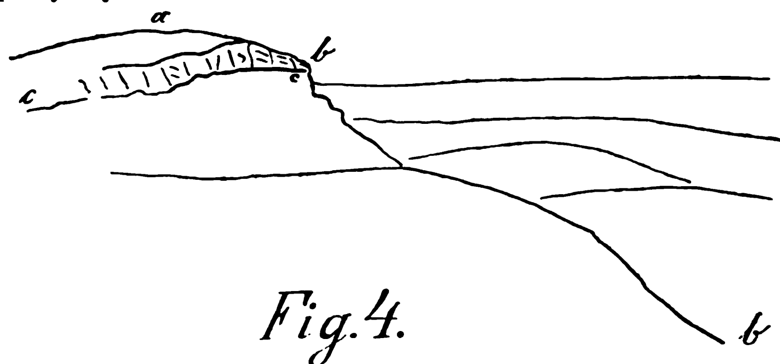


Fig. 4. Widok zachodniego stoku Miodoborów skałackich w okolicy Horodnicy koło Skałatu wraz z przyległym od zachodu lekko falistym płaskowyżem. (*a* Najwyższe wzniesienia grzbietu, *bb* stok zachodni, *cc* próg skalny obrębiający krawędź grzbietu).

Nawet u pomniejszych wzgórzy, na które grzbiet ten rozczłania się w kierunku podłużnym, rozmieszczone są najwyższe punkty bezpośrednio ponad stromym stokiem ich zachodnim. Ponadto nieumiarowość stoków znamionuje nietylko pasma wzgórzy miodoborskich s k r a j n i e z a c h o d n i e, t. j. pasma brzeg zachodni całego grzbietu miodoborskiego obrębiające, ale ujawnia się także u każdego z poszczególnych pasm sobie równoległych — w sposób mniej lub więcej wyraźny (np. Monasterzycha na płn. od Krasnego) [2]).

4) Od stromego stoku zachodniego Miodoborów odgałęziają się poprzecznie szeregi znacznie od niego niższych pagórków. W przedstawieniu mapy hipsometrycznej podobne są te pagórki do pół-

[1]) Rozumie się samo przez się, że mowa tu jest o „okolicy zaklęsłej“ w znaczeniu morfologicznem, nie zaś o okolicy zapadłej w znaczeniu dyslokacyj tektonicznych (porów. Kosmos 1895 str. 241).

[2]) Por. warstwice na mapach generalnego sztabu.

wyspów, którymi w okolicy Romanowa, Słowity i Gołogór brzeg wyżyny podolsko-opolskiej wkracza w obszar niziny górnego Bugu [1]). W rzeczywistości jednakże już z wejrzenia ogólnego są półwyspy miodoborskie całkiem morfologicznie odrębne względem półwyspów gołogórskich.

Półwyspy miodoborskie są długie a wązkie, mają kierunek kabłąkowaty, poniekąd prawie półkolisty (np. Nazarowa 402 m., Dziurawa Skała 372 m., i wzgórze 360 m. na płd. od Ostapia), zaś grzbiet ich najeżony jest skałkami, których wierzchy zbiegają się w krawędzi stosunkowo ostro zaznaczonej. Poniżej skałek stoki tych pasemek są pochylone dosyć stromo na obie strony, na podobieństwo dachu.

Zauważyć należy, że ta postać typowa półwyspów miodoborskich występuje na jaw tylko w południowej połaci Miodoborów. Na Podolu rosyjskiem odpowiadają półwyspom tego rodzaju „atole" Barbot'a [2]). Przynajmniej opisuje je autor jako „kabłąkowate pasma wzgórzy, piętrzące się amfiteatralnie" (wśród stepów koło Negiu i Preworotic obok Kamieńca podolskiego). Na Podolu galicyjskiem, w okolicy Skałatu i Grzymałowa, należą do typu Toutrów [3]) następujące od zachodniego stoku Miodoborów wybiegające pasemka:

Dziurawa Skała koło Ostapia,
Ostra Skała koło Okna (358 m.),
wzgórze 342 m. (mapa 1:25000), położone na płd. od Ostrej Skały,
Łukańska góra (359 m.), piętrząca się na płn. od wsi Zielonej,
Toutry (377 m.) na płn. od. Skałatu.

W miarę jak postępujemy wzdłuż zachodniego stoku Miodoborów ku północy, coraz to rzadziej widzimy wśród towarzyszących mu niższych wzgórzy postać Toutrów, ostro najeżonych skałkami. Pomniejsze tylko tego rodzaju skałki lub kamieniste kępy widnieją na wzgórzach położonych obok Miodoborów kłodnickich, na Sabarzysze 360 m. (Chodaczków Mały płn.) i na Sabaroszczyźnie 369 m. i 351 m. koło Kołodziejówki (Skałat płn.-zch.). Podobne znaczenie mają niektóre wzgórza oznaczone

---

[1]) Porówn. pracę moją pod tytułem: Grzbiet gołogórsko-krzemieniecki etc. Kosmos 1893, str. 315, oraz l. c. 1894 str. 178.

[2]) Barbot de Marny: Über die jüngeren Ablagerungen des südlichen Russlands. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften. Wien, tom 53, str. 339. Tenże: Ergebnisse einer Reise durch Galizien, Volhynien und Podolien im Jahre 1865. Referat o pracy tej we Verhandlungen d. geol. R.-A. Wien 1867, str. 174.

[3]) Toutry = Miodobory. Natomiast w niniejszem znaczeniu ściślejszem Toutry w przeciwstawieniu do Miodoborów.

w różnych okolicach nazwą „Mogił“ (n. p. Mogiła 381 m. koło Czerniowiec, na płd.-zchd. od Zbaraża). — Mogiła 391 m., skalista i kamienista, piętrząca się na północy od Iwaczowa Górnego, należy do owego szeregu wzgórzy odgałęziającego się od pasma Zębowej Góry, którego dalszem ku południowi następującem ogniwem są Toutry hłubockie 397 m. (Hłuboczek Wielki płn.).

Grzbiet hłubockiego wzgórza toutrowego, choć najeżony skałkami, jest mimoto płasko sklepiony. Tu już skałki nie zbiegają się w jedną krawędź grzbietu, któryby posiadał stoki dachowato na obie strony pochylone, jakto bywa u typowej postaci Toutrów poniekąd amfiteatralnych w okolicy Skałatu i Grzymałowa (Toutry skałackie, pasmo Dziurawej Skały).

Podobnie jak na północy zbadanego obszaru, tak też po wschodniej stronie całego grzbietu Miodoborów niema nigdzie Toutrów typowych. Pojawiają się tam tylko tu i owdzie „Mogiłki“, t. j. wzgórza płaskie, a o powierzchni na najwyższych wzniesieniach kamienistej (n. p. Mogiłki 381 m. przy drodze ze Skałatu do Mołczanówki).

Toutry należące do północnej części grzbietu Miodoborów, jak n. p. Toutry hłubockie, zajmują z wejrzenia zewnętrznego, pośrednie stanowisko pomiędzy Toutrami typowemi a Mogiłkami.

O wiele większych rozmiarów, aniżeli Toutry odgałęziające się od grzbietu Miodoborów, są skałki i obszary kamieniste wieńczące same szczyty grzbietu, rozległe przeważnie ponad spadzistością jego zachodnią.

Podole zachodnie.

Płaskowyż zachodnio-podolski, t. j. obszar kraju położony pomiędzy Miodoborami a grzbietami przemyślańsko-czernelickim i gołogórsko-krzemienieckim, przedstawia w całości jedno bardzo rozległe a płaskie zagłębienie p o m o s t u wyżynowego[1]).

[1]) Mowa tu jest o i d e a l n y m pomoście wyżyny, który wyrównuje wszelkie jej zagłębienia erozyjne, doliny i jary rzeczne. Pomost ten otrzymujemy, wypełniając zaklęsłości odlewu gipsowego wyobrażającego płaskorzeźbę kraju. Znamiona i szczegóły miejscowe płaskorzeźby powierzchni dzielą się na p i e r w s z o- i d r u g o r z ę d n e, podług tego czy zaznaczają się na pomoście wyżyny, czy też wyłącznie dotyczą dolin i falistości nie mających z o g ó l n y m pomostem wyżyny nic wspólnego. Podział ten znamion plastycznych powierzchni stanowi punkt wyjścia dla problemu co do powstania płaskorzeźby kraju, — jest warunkiem trafnego o r o g r a f i c z n e g o uzasadnienia tego problemu, należącego dopiero w rozwiązaniu swem do g e o l o g i i. Opis pierwszorzędnych znamion powierzchni podolskiej podałem w artykule: „O ogólnych stosunkach genetycznych wyżyny“ i t. d. (Sprawozd. Komisyi fizyogr. 1894). — Są to bez

Szereg wzgórzy trembowelski-mielnicki. Samym środkiem tego zagłębienia biegnie samoistny względem otoczenia szereg wzgórzy. Jakkolwiek są to wzgórza tylko nieznacznie wypiętrzone ponad ogólny poziom Podola zachodniego, jednak wyróżniają się względem okolic przyległych, podobnie jak Miodobory, bogatem zalesieniem i odrębnemi znamionami co do wewnętrznego składu geologicznego. W zachodniej stronie Tarnopola należą do tego pasma wzgórzy wypiętrzenia położone pomiędzy Ostaszowcami a Nesterowcami i Kokutkowcami (405 m., 411 m., 420 m.). Wpoprzek okolicy objętej mapą Trembowli ciągnie się ono, od Berezowicy Wielkiej aż po Podgórze koło Trembowli, działem wodnym pomiędzy Seretem a Gniezną, którego najwyższe punkty mierzą zaledwie 384 m. (Wielki Las koło Czartoryi) i 379 m. (Buczyna koło Strussowa).

W okolicy Czortkowa i Kopyczyniec, przyległej do zbadanego obszaru od południa (Atlas nasz, zeszyt IX) przypada dalszy ciąg wzgórzy trembowelsko-mielnickich na dział wodny Seretu i Niczławy (379 m. Kobyłowłoki; wzgórze Zaryzy 372 m. Jabłonów zch.; 356 m. Oryszkowce zch.), — poczem dalej ku południowi, w otoczeniu Borszczowa i Mielnicy pasmo to co raz bardziej traci na znaczeniu i okazuje charakter samoistny tylko o tyle, że jest od kierunku rzek i działów wodnych pomiędzy niemi niezawisłe: Skała 324 m. koło Uhrynia, Merlawa 327 koło Tarnawki, Dębina 309 m. (Piłatkowce wsch.), wzgórze Łanowce 313 m. koło Kozaczyzny, Grobelki 306 m. koło Borszczowa, Giermakowiecki Las 342 m. (Krzywcze wsch.), wierzchowina Iwanie 327 m. i Mogiłki 303 m. na południu od Iwania Pustego.

W całości szereg wzgórzy trembowelsko-mielnicki okazuje kierunek południowo-południowo-wschodni, podobnie jak Miodobory oraz grzbiet przemyślańsko-czernelicki, ale stosunkowo do nich ma znaczenie całkiem podrzędne, jako zbyt drobna falistość p o m o s t u wyżynowego.

Płaskowyż tarnopolsko-husiatyński obejmuje połać Podola zachodniego położoną pomiędzy Miodoborami a wzgórzami trembowelsko-mielnickiemi, do której należy w granicach zbadanej okolicy górny bieg Seretu. Rzeka ta płynie aż po Iwaczów Górny

---

wyjątku zjawiska i prawidła morfologiczne w geologii podolskiej jeszcze niespożytkowane i z tego powodu dla nas ważne (porów. moje „Uwagi krytyczne o morfologii Podola“, Kosmos 1895. zeszyt VI str. 251 i nast.). Właściwością m i e j s c o w ą Podola jest, że pierwszorzędne jego znamiona plastyczne po dziś dzień występują na jaw w sposób mniej lub więcej jaskrawy. W stosunku do drugorzędnych są znamiona pierwszorzędne najczęściej zarazem p i e r w o t n e, pierwszym początkiem powstania geologicznie dawniejsze, albo też jedynie co do sposobu powstania wręcz o d r ę b n e, co się ma okazać, odnośnie do Podola, w innym przeze mnie opracowanym zeszycie Atlasu.

środkiem obszaru tarnopolsko-husiatyńskiego, poczem zbacza ku zachodniemu jego krańcowi. W tem miejscu. koło Iwaczowa, przecina Seret pasmo Toutrów hłubockich (Okop 382 m. Mogiła 391 m. na północ od Iwaczowa. Toutry 397 m. na północ Hłuboczka Wielkiego. wzgórze Olcha 371 m., Złota Góra 372 m., Kutkowce 371 m.).

Po zachodniej stronie Toutrów hłubockich wznosi się płaskowyż przeciętnie do wysokości mniej więcej 380 m. n. p. m. Przyległa zaś od wschodu część płaskowyżu, ku południowemu wschodowi po Bajkowce, Ochrymowce i Stryjówkę (mapa Tarnopola), mierzy przeciętnie około 370 m. wysokości n. p. m. Wreszcie pozostała do map Tarnopola. Podwołoczysk, Skałatu-Grzymałowa i Trembowli należąca część płaskowyżu tarnopolsko-husiatyńskiego ma zaledwie około 340 m. wysokości bezwzględnej pomostu.

Część Podola zachodniego, którą można nazwać **płaskowyżem zborowsko-czortkowskim,** położona po zachodniej stronie wzgórzy trembowelsko-mielnickich, zgadza się z okolicą tarnopolsko-husiatyńską co do przeciętnej wysokości bezwzględnej, nie mniej jak i co do kierunku ogólnego południowo-wschodniego pochylenia powierzchni. W granicach zbadanego obszaru zdradza płaskowyż zborowsko-czortkowski jeszcze wszędzie wybitnie podolski typ miejscowej plastyki powierzchni (mapa Trembowli). Dopiero nieco dalej na zachodzie, w okolicy Brzeżan, wyrównują się powoli i stopniowo przeciwieństwa płaskorzeźby dolin obu typów, opolskiego i podolskiego[1]).

Najgłębsze zaklęsłości pomostu, t. j. zaklęsłości wyżyny samej z pominięciem zagłębień stanowiących doliny rzeczne, rozmieszczone są na obszarze zborowsko-czortkowskim tuż po zachodniej. zaś na obszarze tarnopolsko-husiatyńskim tuż po wschodniej stronie pasma wzgórzy trembowelsko-mielnickich.

[1]) Nazwa zbiorowa Podola opolskiego lub w krótkości Opola obejmuje okolice przymyślańsko-czernelicką, gołogórsko-krzemieniecką, bobrecko-mikołajowską i lwowsko-tomaszowską. które różnią się od Podola właściwego tem, że należą do zasięgu geograficznego kredy senońskiej. Kreda ta posiada właściwą sobie postać wyżłobień i tworzy wzgórza kopulaste (Hilber) — typu opolskiego. Na Podolu właściwem, gdzie panuje typ wzgórzy płaskich a pologich, kredy lwowskiej i białej z krzemieniami niema. W miarę, jak się te utwory ku wschodowi wyklinują (powyżej str. 22. od dołu), zmienia się charakter miejscowy plastyki powierzchni. Że mimoto wzgórzysty charakter Przemyślańskiego, Brzeżańskiego, Gołogór i t. d. nie idzie w parze wyłącznie z denudacyjną właściwością kredy, ale zawisł prawdopodobnie i od tektonicznego wypiętrzenia kredy oraz żłobienia się jarów rzecznych t. zw. nawskróś poprzecznego, o tem zdaje się świadczyć denudacyjny typ zbyt nizkich a płaskich falistości kredowych na niziznie górnego Bugu. O wskazówkach co do tektonicznego wypiętrzenia kredy mowa jest w publikacyach moich l. c. 1893, 1894, 1895.

Faktem jest, że te zaklęsłości pomostu idealnego przypadają w płaskorzeźbie rzeczywistej na równiny rozległe, prawie bez śladu widoczniejszych falistości powierzchni. Tu należą **step Pantalichy**, położony pomiędzy Seretem a Strypą koło Strussowa i podmokłe pola **Popławami** zwane (por. na mapie Trembowli i Skałatu-Grzymałowa: Popławy na płd. od Chodaczkowa Małego; na mapie Tarnopola: Popławy na wschodzie od Czernilowa; na mapie Podwołoczysk: Stepy Toki). Co do Popław położonych w różnych miejscach w okolicy ciągnącej się po południowej stronie obszaru zbadanego ku Dniestrowi porównać należy mapę Buczacza-Czortkowa (**Popławy koło Kosowa i Romaszówki**) i **mapy** Kopyczyniec oraz Borszczowa (Oleksińce płn.-wsch.).

Powierzchnia Pantalichy wznosi się w części swej północno zachodniej do wysokości średnio 340 m., ku południowemu wschodowi zaś tylko 330 m. Popławy położone obok Skałatu, Grzymałowa, Chodaczkowa Małego i Czernilowa Mazowieckiego mierzą przeciętnie także około 330 m. wysokości n. p. m.

Każda z tych równin stepowych graniczy dokoła z obszarami wyżyny o powierzchni lekko-falistej, której wysoczyzny wznoszą się w najbliższem otoczeniu stepów zaledwie na kilka do kilkunastu metrów ponad ich powierzchnię.

Tak dla Pantalichy, jak i dla Popław wogóle znamionujące są lejkowate zapadnięcia powierzchni kształtu miednicowatego. Są one szerokie na kilka do kilkudziesięciu metrów, a głębokie zaledwie na 1—4 m.

Na wysoczyznach 360—370 m. opasujących Pantalichę od południowego zachodu (Burkanów płd-wsch.) jawią się szeregi obszernych lejków, głębokich na 4—5 m. Lejków „głębokich", t. j. o stromych ścianach, niema natomiast ani na Pantalisze, ani na Popławach zbadanego obszaru, w przeciwieństwie do Popław Podola południowego (mapa Borszczowa i Mielnicy), gdzie typ zapadlisk „głębokich", wewnątrz z czeluścią lub bez niej, szerokie ma rozprzestrzenienie.

Gleba naszych „stepów" i Popław tak dalece jest podmokłą, że nawet pomniejsze zapadliska „płytkie" unaoczniają mokradła. Oprócz tego występują na stepach rozległe trzęsawiska. Środkiem Pantalichy ciągnie się pas trzęsawisk na milę prawie długi, a przeszło na 2 km. szeroki, od Halbertówki i Orzełówki ku Bieniawie. Rokrocznie zmniejsza się obszar pól podmokłych, w miarę jak postępują prace około ich osuszenia, skutkiem czego granice ich, na mapach generalnego sztabu trafnie uwidocznione, okazują przebieg prostokątny. Okoliczność ta utrudnia zrozumienie obszaru podmokłego przy pomocy map. W rzeczywistości przedstawia on ze swej strony nadzwyczaj płaską zaklęsłość powierzchni w stosunku do otaczającego go stepu.

Geneza równin stepowych, ich rysów plastycznych powierzchni, stanowi osobny rozdział miejscowej geologii. Łącznie z zapadnięciami miednicowatemi, które przedstawiają właściwość krasową w rozwoju tych stepów, rozpatrywać należy także t. zw. „okna", jawiące się w granicach zbadanego obszaru tu i ówdzie w Miodoborach (Okno wieś) i okolicach im przyległych. „Okna" w okolicy Tetylkowiec, Popowiec i Dudynia unaoczniają jeziorka płytkie, które rozsiały się licznie wśród pól ornych, miejscami podmokłych, na płaskowyżu międzyrzecza przypierającego od północy do jaru Ikwy. „Oknom" towarzyszą zazwyczaj miednicowate zapadnięcia powierzchni, podmokłe, lub bagniste.

Płaskowyż wschodnio-podolski.

Po wschodniej stronie grzbietu Miodoborów wkracza obszar zbadany klinem w granice Podola wschodniego, a mianowicie małą swoją połacią, do której należą okolice Nowego Sioła, Podwołoczysk i Tarnorudy. Średnia wysokość bezwzględna pomostu tych okolic wynosi około 330 m. i nie zmienia się bynajmniej w kierunku północno-południowym. Natomiast pochyla się pomost powierzchni nieznacznie ku południowemu wschodowi, t. j. niemal za biegiem potoków wchodzących do Zbrucza. Wysokość bezwzględna najwyższych punktów waży się pomiędzy 340 a 350 m. Ponad poziom oznaczony warstwicą 350 m. wznosi się tylko obszar należący do wschodniego stoku Miodoborów.

Stepy Toki położone są we wysokości 295—300 m., u źródłowisk Zbrucza i w pobliżu działu wód dniestrowych i dnieprowych, w otoczeniu wsi Toków, Palczyniec i Koszlak (Podwołoczyska płn.). Odźwierciadlają one wiernie typ okolic Pantalichy i Popław zachodnio-podolskich i różnią się od nich tylko nazwą. Powierzchnia Toków zdradza nieznaczne, zaledwie dojrzane falistości i posiada liczne zapadnięcia miednicowate. Faktem jest, że zapadliska teześrodkowują się w rozległych płaskich dolinach czyli raczej zaklęsłościach lekko falistej powierzchni, a nie na jej wyniosłościach, podobnie jak głębokie zapadliska lejkowate wysoczyzn przemyślańsko-czernelickich szeregiem nieraz po sobie następują wzdłuż górnego początku jarów.

2. Stosunki paleomorfologiczne.

Problem co do tektonicznych czynników w rozwoju plastyki powierzchni.

Tektoniczne zjawiska nigdzie nie ujawniają się w odsłonięciach skalnych na przestrzeni zbadanego obszaru. Miejscowe

zaburzenia co do uławicenia warstw są wprawdzie dosyć znaczne, aby mogły podlegać kontroli bezpośrednich spostrzeżeń. Nie brak przykładów pochylenia warstw trzeciorzędnych pod kątem 15—20° (Cebrów, łom przy drodze do Worobiówki; Dobrowody, łom po wschodniej stronie stawu; Dubowce, debra po południowej stronie wsi). W Proniatynie pochylają się warstwy wapienia proniatyńskiego oraz nadległego piaskowca sarmackiego pod kątem 15° ku południowemu zachodowi (kamieniołom). W Hłuboczku Wielkim piaski dyluwialne z fauną trzeciorzędną drugorzędnego złoża pochylone są dosyć znacznie (10°) w kierunku wogóle północnym. Po części są to może usuwiska, po części zaś pochylenia pierwotne czyli od sposobu powstania warstw zawisłe (powyż. str. 112, 114, 118). Ogólniejszego znaczenia w pojęciu tektoniki właściwej, zjawiska te wcale nie mają.

Istotnie zaburzenia tektoniczne panują na Podolu, jak wiadomo, wśród granic geograficznych tak rozległych, że o wyruszeniu pokładów z pierwotnego położenia oraz o rozgraniczeniu tego czynnika w rozwoju plastyki powierzchni z jednej, zaś czynników erozyjnych z drugiej strony, roztrzygać może jedynie porównawcze studyum co do płaskorzeźby różnowiekowych pokryw skalnych czyli paleomorfologia.

Metoda paleomorfologiczna.

Na Podolu zbadać można pionowy rozwój podkładów stosunkowo najrychlej i najwygodniej przy pomocy map hipsometrycznych sporządzonych w rozmiarze 1:25000 przez c. k. Zakład wojskowy geograficzny. Mapy te zaopatrzone są we warstwice odpowiadające odstępom wysokości co 10 m. lub też co 20 m.

Podług A. Böhm'a średnie wysokości płaszczyzn warstwicowych są niepewne o 2·5 m. na mapach hipsometrycznych Alp. — Przypuszczenie to, jak wykazuje Böhm, z pewnością przekracza istotny błąd map. Böhm przyjmuje, iż warstwice są dokładne w poziomie, tak jakby cały błąd zdjęć mapowych polegał na niedokładności warstwic w kierunku pionowym, t. j. co do odstępów wysokości, które one oznaczają [1]).

Stosunki plastyczne Podola z jednej strony istotnie sprzyjają zastosowaniu warstwic do badań geologicznych na znacznie większą

[1]) A. Böhm: Über die Genauigkeit der Bestimmung von Gebirgsvolumen und mittlerer Massenerhebung. Verh. d. VIII. Geogr.-Tag. Berlin 1889. str. 214 i nast. — (Referat: Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Palaeont. 1891. I. p. 57).

skalę, aniżeli to możebnem jest w Alpach. Z drugiej zaś strony błędy warstwic są dla nas *ważne jedynie o tyle, o ile one dotyczą wzajemnego ich stosunku pomiędzy sobą.*

Wiadomo, że warstwice wytyczane bywają z wielką starannością w miejscach, gdzie one przecinają drogi, gościńce, rzeki i t. d. Liczne na mapach zaznaczone punkty triangulacyjne, kamieniołomy, skałki, ścianki skalne piętrzące się ponad dolinami i inne podobne znaki kartograficzne uzupełniają wskazówki warstwic i pozwalają je spożytkować.

Na Podolu tylko w zalesionych, bezdrożnych debrach i na niektórych pochyłościach dolin, oznaczonych na mapach warstwicami w sposób schematyczny, nie wypada stosować warstwic w celu oznaczenia przybliżonej wysokości n. p. m., w której występują pokłady skalne.

Zachowując te i podobne względy ostrożności, można na Podolu oznaczać podług mapy w rozmiarze 1:25000 wysokość bezwzględną pokładów z dokładnością, która dla celu, o który się rozchodzi, najzupełniej wystarcza.

Błąd spostrzeżeń wynikły nie ze sposobu wytyczenia warstwic, ale z niedokładnego oznaczenia punktu geologicznego na mapie, nie przekracza 2—10 m., *jeżeli spożytkować możemy prócz warstwic także inne znaki kartograficzne* (punkty triangulacyjne, wzgórza, mosty, drogi, krzyże itd.). Błąd ten jest bardzo mały w porównaniu do istotnych różnic co do bezwzględnej wysokości górutworów, o które w toku tych poszukiwań rozchodzi się, *a które dla pokładu danego wynoszą na Podolu kilkadziesiąt do kilkuset metrów. Osobno* rozpatrywać należy wyniki spostrzeżeń mniej pewnych, co do których błąd rzeczony waha się natomiast w granicach 10—20 m. Stopień bowiem pewności każdego poszczególnego spostrzeżenia można w tych granicach dwojakich łatwo ocenić.

Wreszcie koniecznem jest rozciągnąć na mapie (1:25000, o ile możności, gęstą sieć punktów, któreby oznaczały wystąpienia górutworów we wysokości wiadomej. Wówczas błędy spostrzeżeń nawzajem się wyrównują, *a ostatecznie wartości naukowej nie przypisujemy jednemu lub kilku punktom zbadanym, ale całej ich sieci.*

W dotychczasowej literaturze geologicznej Podola istnieją już różne wzmianki o pionowym zasięgu formacyj paleozoicznych[1]. Co do kredy i trzeciorzędu posiada literatura tylko przygodne wzmianki o spostrzeżeniach poczynionych wyłącznie przy pomocy warstwic map w rozmiarze 1:75000. Wyjątek stanowią jedynie

---

[1]) Por. cytaty w publikacyi mojej l. c. 1893. (Kosmos).

moje własne „tymczasowe“ wiadomości o paleomorfologii Podola. które, na co nie zwrócono dostatecznej uwagi, opierają się na spożytkowaniu map w rozmiarze 1:25000, podobnie jak i opis poniżej następujący. Wiadomo, że warstwice map w rozmiarze 1:75000 oznaczają odstępy wysokości co 50—100 m., a zresztą podano na tych mapach tylko najważniejsze punkty triangulacyjne. Wynikom spostrzeżeń paleomorfologicznych poczynionych przy pomocy tych map słusznie nie zwykło się przypisywać głębszego znaczenia.

Z badań moich przedsiębranych w różnych stronach Podola wynika, że przedewszystkiem mapy ś. p. prof. Bieniasza, należące do pierwszego zeszytu Atlasu, zapewne też i inne mające się pojawić, należą do rzędu prac, które stanowią w kartografii geologicznej krain płytowych znaczny postęp, skutkiem tego, że autor w toku poszukiwań szedł krok w krok za istotnemi odsłonięciami pokładów i tem samem uwidoczniał na mapach ich pionowy zasięg [1]).

Wogóle mapa geologiczna w rozmiarze 1:75000 nastręczać może niektóre tylko wskazówki paleomorfologiczne — i to o tyle, o ile ją porównujemy z mapą hipsometryczną w rozmiarze 1:25000. Prążkowe obrębienie dolin barwami nie może przytem wchodzić w rachubę. Jedynie zaznaczenia u górnego biegu bocznych rozgałęzień jarów i dolin i niektóre wyjątkowo korzystnie w tej mierze przedstawiające się zaznaczenia dolinowe mogą mieć znaczenie rozstrzygające. Rozumie się, że takie odczytywanie mapy geologicznej zbyt wiele wymaga czasu, zaś pojęcia, które nastręcza, są najczęściej chwiejne i nie mogą zastąpić opisu specyalnych, w tym celu na miejscu przedsiębranych badań.

Pionowy rozwój powierzchni oraz warstw paleozoicznych.

Sylur.

Zagadkowy sposób pojawiania się syluru na Podolu północnem.

Górna granica warstw ze Skały odpowiada nad Zbruczem poziomowi hipsometrycznemu około 280 m. w Kozi-

---

[1]) Te dalsze szczegóły pracy ś. p. prof. Bieniasza były po części tajemnicą. Wielka szkoda, że odkrywca podolskiej formacyi jurasowej, rzadkich zdolności badacz, nie mógł ich dostatecznie spożytkować w warunkach, w których się znajdował.

nie, we Faszczówce około 270 m., w Kokoszyńcach przy drodze do Turówki 280—290 m. i wreszcie w Kałaharówce mniej więcej 270 m.

Zasługuje na uwagę I) fakt, że mniej więcej na tę samą wysokość nad poziom morza przypada w dolinie Seretu, w okolicy objętej mapą Trembowli, granica pomiędzy sylurskiemi warstwami przejściowemi a dewonem. W Załawiu mierzy ta granica 270—280 m. wysokości, w Boryczówce zaś i w Kozówce wznoszą się miejscami warstwy przejściowe do wysokości 300 m.

Miejscowość Faszczówka nad Zbruczem, w której „warstwy ze Skały" dosięgły poziomu około 270 m., jest oddaloną o przeszło 43 km. od Załawia nad Seretem, gdzie w tymże samym poziomie hipsometrycznym jawią się warstwy przejściowe. Łączna miąższość górujących nad ogniwem „ze Skały" warstew sylurskich, jakoto borszczowskich, czortkowskich i przejściowych, wynosić może 100—200 m. Odpowiednio też powinnoby pochylenie warstw tych na zachodnio-południowy zachód wynosić na przestrzeni pomiędzy Faszczówką a Załawiem około 1 m. na każdych 430 m., względnie zaś 215 metrów długości.

II. Nawet jeżeli przyjmiemy wbrew zasadom ustalonych zapatrywań, że jest to zarazem kierunek największego upadu warstw paleozoicznych na Podolu, pozostaje zagadką, dlaczego sylur nie wynurza się nad Gniezną pomiędzy Borkami Wielkiemi a Trembowlą i nad Seretem pomiędzy Tarnopolem a Strussowem, pomimo że poziom tych rzek mierzy w tych okolicach, położonych na północ i północny zachód od Boryczówki i Kozówki, zaledwie 260 m. do 300 m. wysokości n. p. m.

III. Oprócz tego uderza, że wprawdzie tuż po zachodniej stronie Kozówki i Boryczówki wznosi się sylur (warstwy przejściowe) do wysokości około 300 m., tymczasem zaledwie o kilka kilometrów w kierunku ku wschodowi, w dolinach, w których zabudowały się obie przytoczone wsie, na poziom około 300 m. (300—310 m.) przypada granica pomiędzy piętrem śródziemnomorskiem a sarmackiem. Ponieważ grubość piętra śródziemnomorskiego wynosi w tej okolicy 20 do 30 m., przeto po wschodniej stronie Gniezny na przestrzeni zaledwie kilku kilometrów pochyla się powierzchnia paleozoiczna mniej więcej o 20—30 m. w kierunku ku wschodowi. Owóż to pochylenie powierzchni paleozoicznej panuje nietylko w miejscowościach przytoczonych, ale wszędzie po wschodniej stronie Gniezny. Linia prosta południowo-południowo-zachodnia łącząca skrajnie zachodnie wychodnie syluru w Boryczówce i Kozówce wybiega ku północy na obszar mapy Tarnopola, gdzie przypada pomiędzy Borki Wielkie a Romanówkę.

Jakoż powierzchnia dewonu pochyla się znacznie od Borek Wielkich na wschód ku Romanówce, zwłaszcza że wysokość przeciętna około 300 m. odpowiada granicy górnej dewonu w Borkach, a jednocześnie granicy górnej piętra śródziemnomorskiego w Romanówce.

Problem co do zachodnich kresów wynurzania się syluru na Podolu wogóle.

Faktem jest, że linia łącząca skrajnie zachodnie wystąpienia syluru w Kozówce i Boryczówce na Podolu północnem, przedłużona w kierunku niemal południowym aż po Dniester, oznacza wszędzie w okolicach Buczacza-Czortkowa, Jagielnicy-Czernelicy i Zaleszczyk (Atlas nasz, zeszyt I i IX) zachodnie kresy wynurzania się syluru (Budzanów zch., Jagielnica zch., Uścieczko nad Dniestrem).

W każdym razie ta zachodnia granica geograficzna podolskiego obszaru odsłonięć sylurskich, biegnąca prawie prostolinijnie na południe z lekkiem zboczeniem ku zachodowi, wcale nie zgadza się z pojęciami autorów o południowo-wschodnim kierunku poziomej bieżności właściwym całej płycie paleozoicznej Podola czyli z mniemanem pochyleniem południowo zachodniem wartw paleozoicznych.

Sama przez się kwestya co do zachodniej granicy wynurzania się syluru, pod dewon zapadającego, niekoniecznie, jak przywykliśmy przypuszczać, musi się równoważyć z pytaniem co do powstania poblizkiej wschodniej granicy dewonu, poza którą formacya ta uległa spławieniu. Czy pierwsza z obu tych sobie towarzyszących paleozoicznych linij kresowych zawisła istotnie jedynie od miejscowych stosunków erozyjnych, podobnie jak wtóra niewątpliwie zależy od abrazyi i denudacyi wogóle, tego zagadnienia nie uzasadniono jeszcze, a tem mniej nie próbowano rozwiązać.

1. Sylur, który wznosi się w Jagielnicy do wysokości około 280 m., w Jagielnicy Starej do poziomu może 305 m. (podług mapy Alth'a; Atlas zeszyt I), powinienby w kierunku przyjętej poziomej bieżności warstw na północny zachód, jawić się w dolinie Strypy w Petlikowcach Starych, gdzie poziom tej rzeki mierzy 298 m. Oprócz tego powinienby sylur znajdować się tuż pod poziomem Strypy w całej nieco dalej poza Petlikowcami na północy położonej okolicy Wiśniowczyka. O ile w stratygrafii pia-

skowca dewońskiego wogóle można się zorjentować, występują tymczasem w dolinie Strypy koło Petlikowiec i Wiśniowczyka jedynie górne ogniwa tego utworu.

Co to ma oznaczać, łatwo pojąć, zważywszy, że n. p. nad Dniestrem w okolicy Czernelicy dewon obnaża się pokładami o łącznej grubości około 150 m., tak że w całości powinien system piaskowca dewońskiego mierzyć może do 200 m. miąższości.

Albo przeto kierunek ogólnego upadu płyty paleozoicznej Podola nie jest południowo-zachodni, ale zachodni, albo też brak odsłonięć syluru nad Strypą objaśnia się tem, że wązkim (3—4 km.) pasem okolic położonych na zachód tuż poza kresowemi wychodniami syluru płyta paleozoiczna bądźto zapada stosunkowo raptownie (n. p. 100 m. na kilka kilometrów długości) na zachód, tworząc w tem miejscu rodzaj łagodnego fałdu jednobocznego, bądźteż przecięta jest uskokami i usunęła się po ich stronie zachodniej w głąb. Żadnej z tych alternatyw nie wypada nam obecnie rozstrzygać, przypatrzmy się raczej innym jeszcze faktom.

2. Od Kozówki, Boryczówki i Załawia (mapa Trembowli) aż po okolicę Czortkowa i Jagielnicy, wszędzie wśród skrajnie zachodnich odsłonięć syluru i dewonu granica obu tych formacyj przypada stale na wysokość 270—280 m., rzadziej zaś około 300 m. (po części podług mapy Bieniasza, Atlas zeszyt IX). Na linii skrajnie zachodnich wychodni syluru zapadającego pod dewon dopiero koło Uścieczka nad Dniestrem raptownie obniżać się zdaje graniczny w szeregu warstw poziom pomiędzy sylurem a dewonem aż po warstwicę mniej więcej 160 m. W istocie granicą obie te formacye w jarze Dniestru obok Uścieczka, podług oznaczeń Alth'a (Atlas zeszyt I str. 8 i 21.) na wysokości 147·5 m. do 154 m., przyczem górna granica dewonu mierzy, jak podczas przelotnej podróży (1894) na mapie (1:25000) zaznaczyłem, 290—300 m. n. p. m. tuż na zachód od Uścieczka, po północnej stronie Dniestru, t. j. tyle, co sylur w Jagielnicy Starej.

Już na podstawie dawniejszych zapisków Dunikowskiego domyślał się Prof. W. Szajnocha (l. c. 1890. str. 198) pewnej, bliżej nie określonej linii uskokowej o przebiegu północno wschodnim w okolicy pomiędzy Uścieczkiem a Iwaniem. Obecnie okazuje się, że paleomorfologiczne stosunki tej okolicy rozpatrywać należy łącznie z danemi co do całego skrajnie zachodniego pasu odsłonięć syluru zapadającego pod dewon.

O istnieniu uskoków w okolicy Uścieczka, jak wogóle na kresach zachodnich syluru nie łatwo możnaby się na miejscu przekonać. Bliższem rzeczywistości zdaje się być mniej daleko idące pytanie, czy sylur zapadając pod dewon na linii Uścieczko-Kozówka, okazuje na tej linii normalne pochylenie podolskiej płyty paleozoicznej.

O ile pytanie to jest trafne lub nie, zdają się roztrzygać przytoczone dopieroco spostrzeżenia Alth'a.

Ma to pytanie racyę bytu dlatego, bo na pozór dosyć raptowne, bliżej jeszcze nie udowodnione obniżanie się syluru zasłanego dewonem wzdłuż Dniestru w odstępie kilku kilometrów w kierunku na zachód ku Uścieczku przypadałoby właśnie na przekrój poprzeczny skrajnie zachodniego i niemal prostolinijnego pasu odsłonięć sylurskich, biegnącego od Uścieczka w poprzek całego Podola na północ po Kozówkę.

Pokrywa dewońska po zachodniej stronie linii Uścieczko-Kozówka przedstawiałaby podług tych pojęć wypełnienie rozległej a głębokiej (100—200 m.) zaklęsłości zarysowującej się w plastyce powierzchni sylurskiej, tak samo, jak **senon istotnie zachował się w Galicyi wschodniej tylko w granicach wielkiej zaklęsłości powierzchni paleozoicznej.**

Na całej linii Uścieczko-Kozówka mielibyśmy wychodnie syluru należące jeszcze do **wysoko położonego** obszaru powierzchni sylurskiej. Tuż na zachód poza temi kresowemi odsłonięciami syluru pochylałyby się warstwy sylurskie i dewońskie **stosunkowo** dosyć nagle, n. p. 100 m. na kilka kilometrów długości, na zachód. **Przekrój** tego całkiem płaskiego jednobocznego fałdu przedstawiałyby właśnie ścianki głębokiego jaru dniestrowego w okolicy Uścieczka.

Po wschodniej stronie linii Uścieczko-Kozówka dewon istotnie zachował się jedynie w odległości od niej stosunkowo nieznacznej; — ale czy dzięki tej okoliczności, że ku tej stronie poczyna się obszar wysoko nad poziom morza położonego syluru?

3. **Faktem** jest, że w całym wązkim a długim, niemal w kierunku południkowym wpoprzek Podola przebiegającym pasie skrajnie wschodnich wystąpień dewonu, położonym wzdłuż linii

Uścieczko-Kozówka po wschodniej jej stronie, powierzchnia paleozoiczna stosunkowo znacznie rychlej pochyla się na wschód czyli raczej na wschodnio południowy wschód, aniżeli gdziekolwiek indziej na Podolu.

Nad Dniestrem pomiędzy zachodnią granicą geograficzną syluru koło Uścieczka a wschodnią granicą dewonu koło ujścia Seretu do Dniestru to pochylenie powierzchni paleozoicznej wynosi okrągło 100 m. na odległość 25 km., t. j. 4 m. na 1 km. Na Podolu zaś północnem, w okolicy Boryczówki, Kozówki i Romanówki mierzy ono, jak widzieliśmy (str. 160. III) około 30 m. na odległość 10 km., t. j. znowu mniej więcej 3 m. na 1 km. Znacznie mniejsze wymiary co do południowo-wschodniego pochylenia powierzchni paleozoicznej otrzymujemy natomiast z jednej strony pośrodku obszarów dewonu pomiędzy Strypą a Seretem, zaś z drugiej strony wśród okolic położonych na wschód od skrajnie wschodnich wystąpień dewonu, n. p. od Doroszowiec po Okopy, od Trembowli po Husiatyn i t. d. (porów. str. 172—175, względnie str. 165 i 171).

Osobliwszy ten *związek pomiędzy granicą wyklinania się dewonu a plastyką powierzchni paleozoicznych* może się objaśniać w dwojaki sposób, a mianowicie albo znaczną odpornością *piaskowca dewońskiego przeciw wietrzeniu* (poniżej str. 225), przyczem położenie geograficzne linii Uścieczko-Kozówka świadczyłoby *jedynie* o przedcenomomańskim (czy może i dzisiejszym?) kierunku pochylenia warstw paleozoicznych, albo też istotnie linia Uścieczko-Kozówka przedstawia oś podłużną bardzo płaskiego fałdu, przyczem skrzydło jego wschodnie jest łagodniej pochylone i *przypada właśnie na okolicę kresowo-wschodnich wystąpień dewonu*, zaś zachodnie jest bardziej strome i zaznacza się w budowie jaru dniestrowego koło Uścieczka w sposób, o którym dopieroco była mowa.

Na razie musimy poprzestać na stwierdzeniu tej alternatywy jako nieuniknionej, ale której *bynajmniej obecnie rozstrzygać nam nie wypada, jak wogóle kwestyj tutaj w tej sprawie zaledwie dopiero poruszonych, na co położyć nacisk uważam za stosowne*[1]).

---

[1]) Bloede zastanawiając się nad kierunkiem upadu warstw na Podolu rosyjskiem, dodaje: „Dabei zeigen die Schichten der Grauwackenformation auch noch grosswellige Undulationen, deren Axenlinien aus WNW in OSO laufen, die sich hier, als Abspiegelung der unebenen Oberfläche ihres Grundgebirges ansprechen lassen möchten“ (Versuch einer Darstellung d. Gebirgsformationssysteme im Eur.- Russland 1845. str. 181). Porów. także Karpińskiego publikacyę o dyslokacyach południowej Rosyi (Gornyj żurnał 1883 t. III).

Dewon.

Miejscowe różnice co do wysokości powierzchni dewońskiej w obrębie wychodni tej formacyi na obszarze zbadanym wogóle nie przekraczają 10—20 m.

Widocznem jest, że dopiero skutkiem późniejszych abrazyj morskich, poczęści może (?) jurasowej, a poczęści z pewnością cenomańskiej, wzgórza powierzchni dewońskiej bądźto przeważnie uległy zagładzie, bądźteż zupełnie zrównały się z ogólnym poziomem hipsometrycznym dzisiejszego dewonu.

W zagłębieniach dewonu osadził się miejscami margiel cenomański (Smykowce) lub senoński (Sokolniki), tak że wówczas obie formacye: dewońska i kredowa występują tuż obok siebie w jednakowej wysokości nad poziomem morza.

W dolinie Strypy, w otoczeniu Sokolnik, Złotnik, Hajwaronki i Wiśniowczyka wznosi się dewon prawie wszędzie po poziom warstwicy 320 m. W jarach Seretu i Gniezny powierzchnia dewonu zawsze okazuje wysokość bezwzględną o 10 do 30 metrów mniejszą, aniżeli w okolicy Sokolnik i Wiśniowczyka nad Strypą. Tylko w niektórych punktach, n. p. w Zastawiu i koło Proszowy (dolina Gniezny), w Strussowie i Krzywkach (dolina Seretu), wznosi się dewon mniej więcej do poziomu wysokości 310 m., zresztą zaś wszędzie prawie nad Gniezną i Seretem zbliża się jego powierzchnia albo do poziomu 290, albo też, i to najczęściej, do poziomu 300 m.

Kierownica dyslokacyjna kresowych północno-zachodnich odsłonięć dewonu.

W poprzek naszego obszaru biegnie w kierunku północnowschodnim granica obszaru posiadającego wychodnie dewońskie. Jestto linia oznaczona miejscowościami Kowalówka koło Monasterzysk [1]) i Smykowce koło Tarnopola.

Kresowe, na sąsiedztwo linii Kowalówka-Smykowce przypadające wychodnie dewońskie mają w paleomorfologii Podola dwojakie znaczenie.

Po pierwsze widzimy, że w kierunku od Kowalówki na Wiśniowczyk (mapa Trembowli), Kozówkę, Borki Wielkie i Smykowce (mapa Trembowli i Tarnopola) wysokość bezwzględna

---

[1]) Mapa Monasterzysk, zeszyt I. Atlasu geol. Galicyi.

dewonu, jakkolwiek miejscowo jest o 10—20 m. zmienna, w całości stopniowo się zmniejsza.

Mniej więcej w przedłużeniu linii Kowalówka-Smykowce na północny wschód przypada step Toków, położony koło Palczyniec u źródłowisk Zbrucza. Otóż granica pomiędzy trzeciorzędem śródziemnomorskim a sarmackim przypadać może w podziemiu stepu na wysokość około 270—280 m. Wobec tego formacye paleozoiczne mogłyby się znajdować w tej okolicy chyba bardzo głęboko pod tamtejszemi dolinami rzecznemi, t. j. we wysokości nad poziom morza około 230—240 m. (porów. dane co do miąższości trzeciorzędu śródziemnomorskiego, poniżej na str. 182 i nast. oraz 229 i nast. oraz co do wysokości n. p. m., którą okazuje powierzchnia śródziemnomorska w Staromiejszczyźnie i w Dorofiówce, poniżej str. 195).

Powtóre faktem jest, że także w kierunku na północ i północny zachód powierzchnia dewonu rychło pochyla się, coraz to znaczniej, w miarę jak postępując w tym kierunku, oddalamy się od linii Kowalówka-Smykowce, granicznej dla wychodni dewońskich.

I tak nad Strypą, w okolicy objętej mapą Trembowli, wszędzie, gdzie senon występuje na jaw, a gdzie nie wynurza się dewon, formacya pierwsza dosięga tej samej wysokości bezwzględnej (n. p. 320 m. w Sosnowie, 320 m. w Bohatkowcach), którą okazuje dewon nieco dalej na południu, w okolicy Wiśniowczyka (320 m. w Złotnikach, Sokolnikach i w samym Wiśniowczyku).

Podobnie pochyla się powierzchnia dewońska stosunkowo bardzo rychło, gdy postępujemy wzdłuż Gniezny od Dyczkowa na północ. Jeszcze po południowej stronie Dyczkowa (kamieniołom) wznosi się dewon mniej więcej do wysokości 306 m. W samym Dyczkowie dosięga on zaledwie poziomu oznaczonego na mapie (1:25000) warstwicą 300 m., a już w Borkach Wielkich (obok punktu triangulacyjnego 391 m.) piaski śródziemnomorskie rozwinęły sie nietylko nad, ale i pod poziomem doliny, w spód może po warstwicę 285 m. Nieco dalej na północy po raz ostatni wynurza się dewon w Smykowcach, poczem wcale go więcej nie widać w zagłębieniach dolin.

Stosunki, które panują na całym obszarze położonym po północnej stronie linii Kowalówka-Smykowce, na Podolu i na Wołyniu, zaznaczają się w sposób o wiele jeszcze jaskrawszy, gdy porównywamy dolinę Seretu i Strypy, w okolicy objętej mapą Trembowli, z doliną Ikwy, której górny bieg należy do mapy Załoziec (Podkamień płn.). Poziom Ikwy odpowiada w tej okolicy wysokości 275—286 m. Jestto ten sam poziom hipsometryczny, który nad Seretem, w południowem otoczeniu Trembowli, oznacza granicę pomiędzy sylu-

rem a dewonem. Mimoto nad Ikwą, w Popowcach, Tetylkowcach i t. d. wznosi się senon do wysokości około 300—340 m.

Podług tych i innych wskazówek (w publikacyi mojej l. c. 1893 str. 327 i nast.) — oraz odpowiednio do zgodnego z niemi rezultatu głębokiego wiercenia we Lwowie w r. 1894 — spodziewać się należy, że dewon, jeżeli on ku tej stronie kraju nie wyklinia się, przypada w okolicy górnego biegu Ikwy na poziom hipsometryczny o kilkaset metrów (200—500 m.) niższy aniżeli w okolicy Trembowli.

Wogóle przeto rozwój pionowy górutworów nad Ikwą i w dolinie Strypy (Bohatkowce, Sokołów) z jednej, a nad Gniezną (Smykowce, Borki, Kozówka, Boryczówka) i na stepach Toków z drugiej strony, stosuje się do prawidła, podług którego, biegnące w poprzek Galicyi wschodniej kresy wystąpień paleozoicznych pozostają w ścisłym związku z całokształtem płyty paleozoicznej. **Kresowe wystąpienia dewonu nietylko na linii Kowalówka-Smykowce, ale wogóle wszędzie u nas oznaczają granice, poza któremi powierzchnia paleozoiczna pochyla się dosyć raptownie w głębiny podziemia** (l. c. 1893 str. 326). Tem się też tłumaczy, że dolina Prutu nie posiada odsłonięć paleozoicznych i mesozoicznych, któreby stanowiły dalszy ciąg systemu warstw podolskiego, na co zwrócił uwagę jeszcze Alth.

Wnioski. 1. Pas dewonu położony w okolicach pomiędzy Monasterzyskami a Zawałowem (Atlas, zeszyt I.), przewijający się następnie pomiędzy Wiśniowczykiem a Sosnowem nad Strypą i wreszcie pomiędzy Strussowem a Tarnopolem nad Seretem oraz Trembowlą a Smykowcami nad Gnieżną, różni się od pozostałej, granicami obszaru odsłonięć paleozoicznych oznaczonej, powierzchni paleozoicznej (mapy należące do I i IX zeszysu Atlasu) tem, że okazuje pochylenie nie ogólnie południowe (płd.-wsch.), ale ogólnie północne (płn.-zch.).

2. Pochylenie to jest najznaczniejszem w zachodniej połaci rzeczonego kresowego pasu dewońskiego, t. j. pomiędzy Monasterzyskami a Zawałowem (Kowalówka-Zaturzyn: około 90 m. pochylenia na 10 km. odległości) i zmniejsza się statecznie coraz bardziej w kierunku przeciwnym, wzdłuż kresów dewońskich na północny wschód (Wiśniowczyk-Sosnów nad Strypą: około 20—30 m. pochylenia na 10 km. odległości). Wynika z tego, że dyslokacya opanowująca kresy dewońskie na linii Kowalówka-Smykowce co do wymiaru swego pionowego zmniejsza się wzdłuż tej linii na północny-wschód.

3. Pas wypiętrzeń powierzchni dewońskiej, na który przypada jej pochylenie na północny-zachód, przypomina postacią

swą zewnętrzną fałdy jednoboczne krain płytowych wogóle. Północno zachodnie, t. j. bardziej strome skrzydło fałdu przechodzić może w głębi podziemia w potężny uskok.

4. Pośrodkowa podłużna oś fałdu jednobocznego, względnie kresowego pasu dewońskiego, pochyla się bardzo powoli i nieznacznie w kierunku na półnoeny-wschód, t. j. w stronę, ku której pionowy wymiar naszej dyslokacyi zmniejsza się.

5. Obszar tektonicznie zaklęsły po północno-zachodniej stronie linii Kowalówka-Smykowce obejmuje całą północno-zachodnią połać równin wschodniej Galicyi (Lwów — Brody — Tomaszów) i wybiega daleko na Wołyń.

Kierunek pochylenia płyty paleozoicznej Podola

oznaczono pierwotnie jako południowo-zachodnio-południowy (Bloede l. c. 1845. str. 181), później jako zachodni (Barbot de Marny, Alth l. c. 1874 str. 21), następnie jako południowo-zachodni (Alth [1]) i wreszcie niedawno znowu jak południowo-południowo-zachodni (Szajnocha l. c. 1889 [2]). Na podstawie moich poszukiwań przedstawia się ta kwestya, jak następuje.

---

[1]) Alth: Wapień niżniowski. Pamiętnik Akad. Umiej. tom. VI. 1881 str. 5. Tenże: Atlas nasz, zeszyt I. str. 8.

[2]) Wniosek Prof. Szajnochy o wschodnio-południowo-wschodniej poziomej bieżności płyty paleozoicznej Podola (przekrój Iwanie-Okopy l. c. 1889. str. 186 i nast.) byłby trafny, gdyby ogniwo borszczowskie odsłaniało się wzdłuż Dniestru na zachód jeszcze w Iwaniu, zaś ogniwo skałeckie jeszcze w Kołodróbce i Mozorówce. W objaśnieniu swem autor o tych wystąpieniach ogniwa borszczowskiego, względnie skałeckiego wprawdzie nie wspomina, ale zaznacza je w swym geologicznym przekroju Iwanie-Okopy. Przekrój ten różni się pod tym względem od pozostałej literatury, która przyjmuje dla wystąpień skałeckich i borszczowskich całkiem inne, znacznie ciaśniejsze granice geograficzne (Alth, zeszyt I naszego Atlasu str. 8 od góry i str. 9—11 od góry: Uście Biskupie-Mielnica; tenże l. c. 1874 str. 15: Dźwinogród; — Bieniasz, zeszyt IX naszego Atlasu). Rzecz przedstawia się tak, że jeżeli granice na mapach wytyczono trafnie, w takim razie upada postawiona kwestya co d. południowo-południowo-wschodniego kierunku geologicznego warstw paleozoicznych na Podolu, wówczas bowiem kierunek ten musiałby być raczej południowo-wschodni. Na odwrót jeżeli kierunek warstw jest południowo-wschodni, muszą być granice, które ogniwom na mapach wytyczono całkiem niedokładne (por. poniżej str. 176). W wywodzie Prof. Szajnochy nie ma tymczasem wzmianki o żadnym fakcie, któryby naprowadzał kwestyę co do odrębnego względem pojęć autorów rozprzestrzenienia ogniw syluru na powierzchni. Autor *a priori* przyjąwszy wschodnio-południowo-wschodni kierunek geologiczny warstw, podług tego, t. j. teoretycznie uzupełnił w swych przekrojach odsłonięcia obu ogniw skałeckiego i borszczowskiego, tak jak tego wyma-

Porównując wysokość bezwzględną warstw paleozoicznych na krańcach obszaru, w którym one występują na jaw, w okolicach Tarnorudy nad Zbruczem, Tarnopola, Zawadówki nad Złotą Lipą, Niżniowa i Okopów nad Dniestrem, na pierwszy rzut oka musimy się zgodzić na późniejszy z obu wniosków Alth'a, a mianowicie, że cała płyta paleozoiczna jest pochylona ku południowemu zachodowi.

Zważywszy jednak, że płyta paleozoiczna nie okazuje budowy tak dalece jednostajnej, jak przypuszczał Alth, że nie jest to jedna nieznacznie w pewnym kierunku nachylona płyta, ale pokrywa ta rozczłania się podług kilku linij tektonicznych na części składowe poszczególne [1]), nietylko nie wypada *a priori* twierdzić, że nachylenie warstw w każdej z tych połaci jest jednakowe, ale już z góry zapatrywanie to musi się wydawać niesprawdzonem dostatecznie.

Pomiędzy Niżniowem a Niczwiskami i Kuniszowcami nad Dniestrem pochylają się warstwy dewońskie w kierunku na południowy zachód stosunkowo bardzo wyraźnie, tak że zjawisko to można śledzić w tej okolicy *à la vue*, o czem wspomina jeszcze Alth [2]).

Już przedtem starałem się uzasadnić, że pochylenie warstw dewońskich w tej okolicy nietylko idzie w parze z jednakiem pochyleniem młodszych pokryw jurasowej i kredowej, ale że pozostaje ono w związku z linią tektoniczną przemyślańsko-czernelicką. L i n i a t a p r z e w i j a s i ę t u ż p o w s c h o d n i e j

gało właśnie to jego założenie, że na linii biegnącej od Okopów na północno-zachodni-zachód ku Iwaniu warstwy sylurskie legły poziomo. Wyłaniająca się tą drogą sprzeczność w pojmowaniu granic geograficznych, wśród których poszczególne ogniwa sylurskie wynurzają się na powierzchnię, nie dotyczy bynajmniej szczegółów, ale całego pojmowania t y c h g r a n i c, do których nawiązują także i nowsze sporządzone przez Bieniasza mapy (Atlas, zeszyt IX). Podług pojęć ustalonych warstwy borszczowskie panują wyłącznie w dorzeczu Niczławy, zaś podług teoretycznych przekrojów Prof. Szajnochy warstwy te wznosiłyby się około na 10 m. ponad poziom Dniestru w Iwaniu i odsłaniałyby się tem samem po warstwicę około 160 m. wszędzie nad dolnym Seretem i od ujścia Seretu wzdłuż Dniestru aż po Iwanie. Alth osobno położył nacisk na to, że „dział wodny pomiędzy Niczławą a Seretem stanowi zarazem granicę pomiędzy obszarem warstw borszczowskich a czortkowskich“ (l. c.). Co do sposobu s t r a t y g r a f i c z n e g o zaś rozgraniczenia warstw borszczowskich zgadzają się pomiędzy sobą Alth, Bieniasz i Szajnocha (l. c. str. 196).

[1]) I. Linia tektoniczna przemyślańsko-czernelicka, podług ogłoszonych tymczasowych wiadomości (l. c. 1893; l. c. 1894; l. c. 1896).

II. Linia tektoniczna Kowalówka-Smykowce, jak powyżej str. 165 i nast.

III. Wątpliwa linia tektoniczna Uścieczko-Kozówka, jak powyżej str. 161 i nast.

[2]) Alth: Wapień Niżniowski i t. d.; Pamiętnik Akad. Umiej. tom VI. 1881. str. 5.

stronie tej okolicy i oznacza podłużną oś pośrodkową płaskiego jednobocznego siodła o skrzydle zachodniem dosyć nieznacznie pochylonem (100 m. na kilka km. długości), jednak bardziej stromem od wschodniego, a w głębi przechodzącem zapewne w uskok.

Pochylenie warstw dewońskich na południowy wschód pomiędzy Niżniowem a Niezwiskami nad Dniestrem nie jest zatem objawem mniemanego ogólnego pochylenia południowo-zachodniego całej płyty paleozoicznej Podola. Główna podstawa nastręczająca się dla wniosku o istnieniu takiego ogólnego pochylenia naszej płyty paleozoicznej tem samem upada i odtąd należy połać tej płyty położoną po wschodniej stronie grzbietu przemyślańsko-czernelickiego rozpatrywać co do kierunku pochylenia warstw oddzielnie. Linia tektoniczna Przemyślany-Czernelica datuje się niewątpliwie z ery trzeciorzędnej [1]), zaś płyta paleozoiczna mogła już znacznie wcześniej mieć właściwe sobie pochylenie pierwotne.

Mając na oku tę kwestyę, przedsiębrałem swego czasu poszukiwania co do pionowego rozwoju powierzchni sylurskiej w granicach następujących po sobie od wschodu na zachód obszarów różnowiekowych ogniw tej formacyi. Już w toku tych przedwstępnych badań wyszły na jaw różne wyniki wiele rokujące przyszłym gruntowniejszym rozpatrywaniom, — bo jeżeli nie co do kwestyi rozprzestrzenienia geograficznego ogniw sylurskich na powierzchni i ich rozgraniczenia w szeregu warstw (por. Wolf l. c. 1876 str. 176 i nast.), to wówczas, co jest bardziej prawdopodobnem, z pewnością co do kierunku pochylenia warstw. Najlepiej objaśni to następujący krótki przegląd punktów hipsometrycznych syluru w okolicach ciągnących się od Trembowli i Husiatyna ku Dniestrowi [2]).

I. Mapa Kopyczyniec i Buczacza-Czortkowa.

Po obu stronach pasma Miodoborów bohóckich nad Gniłą, na zachodzie (Ścianka) i nad Zbruczem na wschodzie (Pustelnia koło Kręciłowa), sylur wznosi się na północnej granicy obszaru objętego mapą Kopyczyniec do wysokości

[1]) W publikacyi mojej l. c. 1896.

[2]) Są to po części zapiski z podróży, które wspólnie odbyłem z ś. p. prof. Bieniaszem, najlepszym znawcą geologii Podola, po części zaś spostrzeżenia poczynione w toku wycieczek moich późniejszych. Prof. Bieniasz zajął się stratygraficznym podziałem syluru, które to wyniki stosowałem następnie w toku moich natomiast paleomorfologicznych badań.

około 260 m. Podług zaznaczeń geologicznych Bieniasza mamy na Gniłą wyłącznie warstwy dźwinogrodzkie, zaś nad Zbruczem występują na jaw pod niemi także i pokłady skałeckie.

Ku południowi obniża się poziom powierzchni warstw dźwinogrodzkich nad Gniłą dopiero w Trybuchowcach (250—255 m.), gdy natomiast powyżej tej wsi jeszcze w Horodnicy wznosi się sylur do poziomu około 260 m.

Postępując z kolei w kierunku na zachód, widzimy, że w okolicy Janowa i Dereniówki powierzchnia syluru należącego do warstw przejściowych mierzy około 300 m. wysokości. Wreszcie wzdłuż Seretu ku Czortkowowi, kędy wynurzają się warstwy czortkowskie, obniża się ona przeciętnie zaledwie do poziomu 280—290 m.

Wogóle jak w okolicy objętej mapami Skałatu-Grzymałowa i Trembowli (str. 160), tak też na przestrzeni oznaczonej przyległemi od południa mapami Buczacza-Czortkowa i Kopyczyniec kierunek wschodnio-zachodni odpowiada stosunkowo najmniejszemu odstępowi odległości (około 30 km.) pomiędzy wychodniami skałeckiemi z jednej, zaś odsłonięciami warstw przejściowych z drugiej strony (Janów nad Seretem).

Istotnie też, gdyby w okolicy objętej temi czterema mapami pozioma bieżność warstw przypadała na północny-zachód, to w takim razie w okolicy Kozówki i Boryczówki (mapa Trembowli), położonej na północny zachód od Miodoborów bohóckich, musiałyby się wynurzać te same warstwy skałeckie, co nad Gniłą w Ściance, Trybuchowcach i t. d., oraz w Husiatynie nad Zbruczem.

Tymczasem w Kozówce i Boryczówce graniczą warstwy przejściowe z dewonem na wysokości około 300 m.

II. Mapa Borszczowa.

Wzdłuż Seretu wznoszą się **warstwy przejściowe** w Zalesiu do wysokości około 260 m., czortkowskie w Lisowcach i Ołeksincach prawie stale mierzą 250 m., zaś dopiero w Bilczu dosięgają zaledwie 230 m. wysokości n. p. m.

Nad Niczławą w Nowostawcach powierzchnia **warstw borszczowskich** przypada na warstwice 235—240 m., przyczem poziom ten, o ile wnosić można z mapy Bieniasza, oznacza zarazem dolną granicę **warstw czortkowskich** w poblizkich Kolendzianach.

Poza tem stopniuje się wysokość powierzchni **warstw borszczowskich** wzdłuż Niczławy mniej więcej, jak następuje: Dawidkowce 240 m., Tarnawka 240 m., Kozaczyzna 235 m., Ła-

nowce 230 m., Borszczów-Wysuczka 220—230 m., Strzałkowce 220 m.

Warstwy skalskie występujące na jaw w dorzeczu Zbrucza dosięgają w Kociubińczykach i w Skale wysokości około 230 m.

Ostatecznie jeżeliby upad warstw sylurskich był południowo-zachodni, to w takim razie stanowczo powinnyby warstwy skalskie wynurzać się w kierunku północno-zachodnim od Skały nad Zbruczem jeszcze w Dawidkowcach i Kolendzianach nad Niczławą. W obu tych okolicach, nad Zbruczem i nad Niczławą, wznosi się powierzchnia syluru do jednakiej niemal wysokości n. p. m., ale sylur w Skale należy do ogniwa skalskiego, zaś w Kolendzianach graniczą warstwy borszczowskie z czortkowskiemi [1]).

III. Mapa Mielnicy.

1. **W dziedzinie warstw czortkowskich nad Seretem** dosięga podcenomańska powierzchnia syluru stale wysokości około 200 m. w Holihradach, Lesiecznikach i Szczytowcach.

Postępując od Szczytowiec w górę potoku Chrumowej, wpadającego od wschodu do Seretu, widzimy, że powierzchnia podcenomańska warstw czortkowskich podnosi się w Winiatyńcach do poziomu około 210 m., zaś w Nowosiółce Kostiukowej aż po warstwicę około 220 m. Idąc natomiast za biegiem Seretu, zauważyć możemy obniżanie się podcenomańskiej powierzchni warstw czortkowskich. Naprzeciw ujścia Seretu mierzy ona nad Dniestrem, w Doroszowcach, około 180 m. wysokości, zaś w Sinkowie po północnej stronie Dniestru około 190 m. Może być, że wogóle podcenomańska powierzchnia sylurska na dziale wodnym pomiędzy Seretem a Niczławą wznosi się wyżej, aniżeli w pobliżu rzek Seretu i Dniestru, może mamy tu objaw erozyi przedcenomańskiego lądu stałego na Podolu, ale wystarczających wskazówek co do tych kwestyj jeszcze nie ma wcale.

Tuż opodal po przeciwnej, zachodniej stronie Seretu wznoszą się dołujące pod cenomanem **warstwy przejściowe** pomiędzy Kasperowcami a Żerawką po warstwicę mniej więcej 230 m.,

---

[1]) Całkiem analogiczne znaczenie zdają się mieć cenne spostrzeżenia Wiśniowskiego co do stratygraficznego i pionowego rozwoju syluru w okolicy Dawidkowiec i Czortkowa (Sprawozd. Komisyi fizyogr. 1891 str. 9).

przyczem górna granica stratygraficzna ogniwa czortkowskiego może mierzyć, w okolicy ujścia Seretu wogóle. okrągło 200 m.

Z tego wynika, że wzdłuż Seretu, od Janowa i Czortkowa aż po ujście tej rzeki, oznaczona przez Bieniasza górna granica stratygraficzna ogniwa czortkowskiego obniżałaby się mniej więcej o 40 do 60 m.:

W okolicy pomiędzy Budzanowem a Skorodyńcami nad Seretem mierzy ona wysokości około . . . . . 240—260 m.,

w otoczeniu Uhrynia i Zalesia (mapa Borszczowa) mniej więcej . . . . 230—240 m.,

wreszcze pomiędzy Żerawką a Kasperowcami około 200 m.

2. **Na obszarze warstw borszczowskich w dolinie Niczławy i nad Dniestrem** wznosi się powierzchnia syluru zasłanego cenomanem:

w Korolówce przy drodzie do Szyszkowiec mniej więcej do wysokości . . . . 190 m.,

w Skowiatynie przy drodze do Krzywcza mniej więcej do wysokości . . . . 215 m.,

na Skałkach po półn. wsch. stronie Babiniec górnych mniej więcej do wysokości . . . . 190 m.,

nad Dniestrem koło punktów triangulacyjnych 229 m. i 235 m., a na płn-wsch. od Mozorówki mniej więcej do wysokości . . . . 170—180 m.

Postępując wzdłuż Cygańskiego Potoku od północy na południe, oznaczyć możemy górną granicę warstw borszczowskich względem cenomanu, jak następuje:

Sapachów, po płd. stronie wzgórza 316 m. około 210 m.

Krzywcze, w kilku różnych punktach . . 180—190 m.

Filipkowce płn., na dziale wodnym pomiędzy Niczławą a Cygańskim Potokiem przy drodze do Krzywcza 180—190 m.

Z porównania wszystkich dat hipsometrycznych dotyczących warstw borszczowskich na obszarze należącym do obu map Borszczowa i Mielnicy wynika, że podcenomańska powierzchnia tych warstw bardzo powoli w kierunku ku Dniestrowi obniża się (Dawidkowce: 240 m., Mozorówka płd.: 170—180 m.).

Stanowczo musiałyby warstwy **borszczowskie** wynurzać się nad Seretem w okolicy pomiędzy Holihradami a Ułaszkowcami, zwłaszcza gdzie poziom tej rzeki mierzy od 160 m. do 190 m. wysokości i gdzie znajdujemy się na północnym zachodzie od Filipkowiec-Korolówki nad Niczławą, gdyby bieg warstw był północno-zachodni (Alth). Zaś gdyby był zachodnio-północnozachodni (Szajnocha), musiałyby warstwy borszczowskie opanowywać cały dolny bieg Se-

retu, bo mierzy on od 134 m. do 168 m. wysokości, przyczem warstwy skałeckie sięgałyby wzdłuż Seretu prawie od Tarnopola (powyż. str. 160) np. po Czortków, zaś wzdłuż Zbrucza ku południowi tylko po Skałę lub inną miejscowość położoną na wsch. płd. wsch. od Czortkowa. Nad dolnym Zbruczem mielibyśmy wyłącznie warstwy borszczowskie.

3. **U wychodni należących podług Prof. Bieniasza do warstw dźwinogrodzkich** wznosi się podcenomańska powierzchnia tego utworu

w Uściu Biskupiem (pomiędzy cukrownią a polami „Chrypłów") do wysokości około . . . . 150 m.
w Mielnicy (płd.) do wysokości około . . . . 160 m.
we Wołkowcach (wsch.) do wysokości około 160—170 m.
w Dźwinogrodzie i Łatkowcach do w. około 160—170 m.

Podług tego powinny warstwy dźwinogrodzkie jawić się nad dolnym Seretem, gdzie poziom tej rzeki mierzy 140—160 m. wysokości bezwzględnej (Kułakowce-Holihrady), o ile że są to okolice położone na północny zachód, względnie na zachodnio-północny-zachód od Uścia Biskupiego i Dźwinogrodu.

4. **Właściwe warstwy skalskie** nad Zbruczem dosięgają w Kudryńcach warstwicy około 180 m., zaś nieco dalej na południu w Paniowcach mierzą zaledwie 160 m. wysokości.

Dolny bieg Niczławy i Seretu, o ile on leży w poziomie 140—160 m. (Babińce-Skowiatyn, względnie Kułakowce-Holihrady), przypada właśnie na północny zachód, względnie zachodnio północny zachód od Paniowiec i Kudryniec, a nie widać mimoto ani nad Niczławą, ani też nad Seretem, warstw skalskich, ale tylko borszczowskie, względnie czortkowskie.

W całości wzdłuż Zbrucza podcenomańska powierzchnia syluru należącego do ogniwa skalskiego bardzo znacznie, ale stopniowo obniża się — począwszy od Koziny i Kokoszyniec (mapa Skałatu-Grzymałowa), gdzie utwór ten mierzy 270—290 m. wysokości n. p. m., aż po Bielowce i Boryczkowce koło Okopów, gdzie powierzchnia jego wznosi się do poziomu zaledwie 140 m. Różnica wysokości podcenomańskiej powierzchni syluru w obu tych okolicach wynosi przeto okrągło 150 m. i jeżeli bieg warstw jest mniej więcej północno-południowy, to miąższość warstw skalskich dosięga około 200 metrów, zwłaszcza że w Okopach

poziom jego najniższych odsłonięć w korycie Dniestru mierzy 107—108 m. wysokości bezwzględnej.

Wnioski. Z wszystkich przytoczonych dat okazuje się — nasamprzód 1) co do podcenomańskiej powierzchni syluru, że pochyla się ona bardzo jednostajnie nie na południowy zachód (Alth, Atlas nasz zeszyt I. str. 8), ale na południowy wschód [1]), przyczem miejscowe jej falistości tylko tu i ówdzie przetrwały okres abrazyi cenomańskiej (Szypowce, Szczytowce płn., Żerawka).

2) Nieco inaczej, aniżeli pomiędzy Seretem a Zbruczem, przedstawia się całokształt powierzchni paleozoicznej pomiędzy Seretem a Strypą, gdzie panuje dewon i dołuje pod trzeciorzędem, rzadziej zaś pod cenomanem. Dewon dosięga jednakiej wysokości około 320 m. n. p. m. w otoczeniu Wiśniowczyka i Sokolnik na północy (mapa Trembowli, powyżej str. 164) i obok Czernelicy na południu (trójkątny półwysep płaskowyżu nad Dniestrem pomiędzy Czernelicą a Chmielową). Podobnie zaś jak wzdłuż Strypy, ma się rzecz i wzdłuż Seretu. W okolicy Trembowli nad Seretem z jednej, a koło Uścieczka (zch.) nad Dniestrem z drugiej strony mierzy dewon do 300 m. wysokości n. p. m.

Cała płyta dewońska okazuje zatem powierzchnię pochyloną nie na południowy wschód, jak pokrywa syluru, ale na wschód. Jestto niewątpliwie objaw drugorzędny, od pierwotnej budowy pokrywy dewońskiej niezależny. Okolica, gdzie dewon dosięga nad Dniestrem tej samej wysokości n. p. m., co w otoczeniu Wiśniowczyka i Trembowli, przypada na dalszy ciąg wybiegającego ku tej stronie grzbietu przemyślańsko-czernelickiego.

Tektoniczne znaczenie tego grzbietu (powyżej str. 169) nie pozwala wątpić o tem, że bardzo zresztą małe podniesienie powierzchni dewońskiej nad Dniestrem w okolicy Czernelicy [2]) jest zjawiskiem z pierwotną budową pokrywy dewońskiej nie mającem nic wspólnego [3]).

---

[1]) Porów. zestawienia oznaczonych punktów hipsometrycznych syluru w dawniejszej mojej publikacyi (l. c. 1893. str. 325 lub str. 7. odbitka).

[2]) W przeciwieństwie do okolic od wschodu i od północnego wschodu przyległych, a do obszaru dewońskiego należących.

[3]) Z poszukiwań, które w r. 1894 przy pomocy mapy w rozmiarze 1:25000 w różnych miejscach przedsiębrałem, wynika, że na przestrzeni pomiędzy Czernelicą a Uścieczkiem nie ma żadnego zagłębienia podcenomańskiej i podtrzeciorzędnej powierzchni dewonu, jakto przypuszczałem dawniej (l. c. 1893. str. 324 lub odbitka str. 6), kiedy okolicę tę znałem głównie z mapy geologicznej Alth'a. Po obu stronach Dniestru w Beremianach na północy i pomiędzy Chmielową a Czernelicą na południu od tej rzeki dewon wznosi się miejscami po warstwicę 320 m. Zresztą mierzy powierzchnia dewonu po

3. W kwestyi co do kierunku upadu warstw sylurskich brać należy w rachubę trzy różne szeregi faktów, a mianowicie:

a) podział syluru na ogniwa stratygraficzne i wytyczone na mapach kresy rozprzestrzenienia ich na powierzchni. W dorzeczu Zbrucza panują warstwy skalskie i dźwinogrodzkie, w dorzeczu Niezławy prawie tylko borborszczowskie, zaś w dorzeczu Seretu czortkowskie i przejściowe.

b) stosunki hipsometryczne powierzchni sylurskiej na obszarze wyłącznego pojawiania się każdego z trzech głównych ogniw tej formacyi (1. warstwy skaleckie z dźwinogrodzkiemi, 2. borszczowskie, 3. czortkowskie z przejściowemi).

c) stosunki hipsometryczne dzisiejszych koryt wodnych w granicach każdego z tych trzech obszarów.

Z porównania tych trojakich danych okazało się, że gdyby kierunek poziomego przebiegu warstw był zachodnio-północnozachodni (Szajnocha), warstwy skalskie musiałyby panować wszędzie nad średnim Seretem, gdzie istotnie wynurzają się warstwy czortkowskie lub przejściowe, — a tylko u dolnego biegu tej rzeki, mniej więcej w granicach oznaczonych mapą Mielnicy, koryto Seretu przecinałoby pokłady borszczowskie.

Nawet w razie, gdyby bieg warstw był północno-zachodni (Alth), mielibyśmy w myśl podanych wskazówek odsłonięcia warstw skałeckich wszędzie wzdłuż średniego biegu Seretu, a mianowicie z jednej strony po najdalsze skrajnie północne wychodnie paleozoiczne, w rzeczywistości należące do dewonu, z drugiej zaś strony, postępując za biegiem rzeki, po okolicę nieco dalej na północy położoną, aniżeli miejsca, gdzieby w myśl

północnej stronie Dniestru: w Leszczańcach około 335 m., w Rusiłowie przeszło 330 m. (?340 m.), w Jazłowcu prawie 320 m., w Dulibach około 310 m., w Skomorochach około 320 m., w Żnibrodach 300—310 m., w Żnibrodach płn. wsch. około 320 m., nad Dniestrem u ujścia Złotego Potoku 280—290 m., w Świerzkowcach i Chmielowej 290—310 m., w Drohiczówce około 280 m., w Szutromińcach 280—290 m., w Lasaczu około 290 m., w Koszyłowcach i w Sadkach 300—310 m., — zaś po południowej stronie Dniestru: w Kopaczyńcach około 300 m., w Czernelicy miasteczku około 290 m., w Repużyńcach 280—290 m., w Kolankach około 260 m., w Bilce prawie 280 i wreszcie w Sieminkowcach 260—280 m. Najwyższe zpośród przytoczonych wyżynowych wzniesień powierzchni dewońskiej przypadają wzdłuż i wszerz na obszar przedstawiający pod względem orograficznym dalszy ciąg grzbietu przemyślańsko-czernelickiego, który ku tej okolicy coraz bardziej obniża się, ale wybiega jeszcze mimoto poza dolinę Dniestru na południowy wschód (rycina fig. 1. w publikacyi mojej l. c. 1893. str. 4. odbitka). Nieco szczegółowsze objaśnienie tych dat: poniżej str. 250 i nast.

poprzedniego przypuszczenia przypadły nad Seretem południowe kresy obszaru należącego do ogniwa skałeckiego.

Wogóle jeżeli przypuścimy, że warstwy skałeckie, opanowujące całe dorzecze Zbrucza i na północy wypiętrzone po wysokość 290 m. n. p. m. (Kokoszyńce), zaś na południu odsłonione jeszcze w poziomie warstwic 107—109 m. (koryto Dniestru koło Okopów), biegną poziomo na północny-zachód (Alth), zwłaszcza zaś na zachodnio-północny zachód (Szajnocha), to warstwy czortkowskie i przejściowe powinny się znajdować jedynie u ujścia Seretu i nad Dniestrem od Uścia-Biskupiego po Uścieczko. Dewon nie wynurzałby się na całem Podolu nigdzie podług założenia p. Szajnochy, z wyjątkiem może Zaleszczyk. Cała zresztą płyta dewońska musiałaby przypadać na południowo-południowy zachód od sylurskiej, a nie na zachód, jak się ma rzecz w rzeczywistości.

Mimoto nie może być kierunek pochylenia warstw dokładnie zachodni, zwłaszcza że stratygraficzna granica górna warstw czortkowskich obniża się wzdłuż Seretu na południe w odstępie 40—50 km. mniej więcej o 40 do 60 m. (powyżej str. 172), zaś graniczny poziom stratygraficzny borszczowsko-czortkowski wzdłuż działu wodnego pomiędzy Niczławą a Seretem obniża się także na odległość 40 km. o jakich 40 do 60 m., t. j. okrągło 1 m. na 1 km. długości (Nowostawce: powyżej str. 171; Sinków-Kołodróbka[1]) powyżej str. 172 od góry).

Podług tego pochylenie warstw sylurskich jest obecnie[2]) zachodnio-zachodnio-południowe.

Miąższość poszczególnych ogniw syluru jest znacznie większa, niż przypuszcza Szajnocha (l. c.). Ze względu na zbyt łagodne pochylenie warstw śmiało można wysokość dolinowych ścianek syluru uważać za przybliżony wymiar miąższości odsłonionych warstw. W Czortkowie warstwy czortkowskie i przejściowe odsłaniają się o miąższości około 70 m. (220—290 m.), w Mozorówce (płn.) warstwy borszczowskie o grubości około 60 m. (122—180 m.), wreszcie ścianki warstw skałeckich w Zawalu są wysokie mniej więcej na 50 m. (130—180 m.). W rzeczywistości grubość poszczególnych ogniw może być jeszcze nieco większą. Miąższość ogniwa skałeckiego wynosić powinna

[1]) Jestto okolica wyklinianiа się warstw czortkowskich w kierunku ku wschodowi, tak że poziom hipsometryczny powierzchni tych warstw małoco różni się od poziomu dolnej ich granicy stratygraficznej.

[2]) Czy w czasie abrazyi cenomańskiej miałoby być to pochylenie zachodnio-zachodnio-północne, t. j. do linii Uścieczko-Kozówka (str. 161 i nast.) prostopadłe?

może przeszło 150 m. (powyżej str. 174)[1]). Podobnie wznosi się piaskowiec dewoński w okolicy pomiędzy Chmielową a Czernelicą (punkty tryangulacyjne 312 m. i 320 m. na mapie w rozmiarze 1:25000) prawie po wysokość 320 m. n. p. m. i sięga przytem wspód przewijającego się tędy koryta dniestrowego, t. j. poniżej wysokości 160 m. n. p. m.

Jeżeli przyjmiemy, że łączna grubość obu ogniw borszczowskiego i czortkowskiego wraz z warstwami przejściowemi dosięga około 200 m., w takim razie w odstępie odległości około 30—40 km. pomiędzy Koziną-Kokoszyńcami nad Zbruczem (sylur skałecki: 290 m.) a Boryczówką i Janowem nad Seretem (warstwy przejściowe: 300 m.) pionowy wymiar upadu warstw na zachodnio-południowy-zachód wynosi w okrągłych cyfrach 200 m., t. j. przeciętnie 5 m. na 1 km. długości[2]).

Południowo-zachodnie natomiast pochylenie dewonu w pasie zachodniego stoku grzbietu przemyślańsko-czernelickiego ma wymiar pionowy około 100 m. na odległość co najwięcej 5—10 kilometrów, t. j. wynosić może najmniej 10—20 m. na 1 km. długości.

Powierzchnia kredowa czyli podtrzeciorzędna (senon).

Różnice co do wymiaru wysokości bezwzględnej wzgórzy kredowych z jednej, zaś przedzielających je zagłębień powierzchni kredowej z drugiej strony wynoszą na naszym obszarze 30 do 40 m. podług spostrzeżeń poczynionych u wychodni dzisiaj istniejących.

W niektórych miejscach są one zapewne w rzeczywistości jeszcze nieco większe.

Najwyższe punkty powierzchni kredowej, zarówno jak i dzisiejszej powierzchni, przypadają w granicach zbadanego obszaru na okolicę Podkamienia i Załoziec (Seretec: górna granica kredy 360 m., Palikrowa 345 m., Białogłowy 340 m.).

Wzdłuż Strypy dosięgają w naszej okolicy dolinowe wychodnie kredy najczęściej wysokości około 320 m., sąsiednie zaś

---

[1]) Przekroje p. Szajnochy, o których była mowa powyżej (str. 168), opierają się znowu na przypuszczeniu, że warstwy czortkowskie mierzą w całości około 40 m., borszczowskie około 30 m., skałeckie zaś około 35 m. grubości.

[2]) W rzeczywistości wymiar ten zdaje się być jeszcze mniejszy. Nie podobna go dokładniej oznaczyć, nie objaśniwszy nasamprzód zachodnich kresów wynurzania się syluru (powyż. str. 161 i nast.).

skrajnie wyżynowe odsłonięcia trzeciorzędu i kredy przypadają na punkty powierzchni kredowej mierzące 340—350 m. wysokości (Mogiła 382 m. koło Burkanowa, Głęboka dolina na zachód od Złotnik).

Dolinowe wychodnie kredy w jarze Seretu mierzą w okolicy Tarnopola 300 do 310 m. W górę rzeki, ku okolicy Załoziec, wymiar ten stopniowo, ale niejednostajnie wzrasta do 330 m., natomiast zmniejsza się do 300 m. w kierunku na południe ku Strussowu.

Wogóle w okolicy objętej mapami niniejszego zeszytu Atlasu wychodnie kredy skrajnie wyżynowe należą do wyjątków. Płatowych odsłonięć na wysokości międzyrzeczy kreda wcale w tej części Podola nie posiada.

Najgłębiej w granicach zbadanego obszaru zaklęsła powierzchnia kredy białej na stepie Pantalichy, gdzie utwór ten bądźto wyklinia się, bądźteż prawdopodobnie dosięga wysokości 290 m.

Wnioski.

I. Z wszystkich danych wynika, że powierzchnia senonu naśladuje ogólne południowo-wschodnie pochylenie dzisiejszej wyżyny, tak że największe wypuklizny senonu kryją się pod najznaczniejszemi wypiętrzeniami powierzchni dzisiejszej.

Postępując od Tarnopola na północny zachód (Założce) lub na zachód (Płuchów) albo wreszcie na południowy zachód (Brzeżany), wszędzie ku tym stronom wkraczamy w dziedzinę coraz to znaczniejszych wysoczyzn powierzchni dzisiejszej (grzbiety gołogórsko-krzemieniecki i przemyślańsko-czernelicki), a jednocześnie w kierunku ku tym okolicom przeciętna wysokość podtrzeciorzędnej powierzchni kredy stale rośnie i dosięga wreszcie miejscami w Gołogórach około 400 m. n. p. m.

II. Rozmieszczenie geograficzne poszczególnych wzgórzy powierzchni kredowej oprócz tego dosyć dokładnie zgadza się z plastyką miejscową wyżyny dzisiejszej. Wszędzie znaczniejsze wzgórza powierzchni kredowej przypadają na międzyrzecza, a nie na zagłębienia dolin. Na tem polega erozyjna predyspozycya dolin.

Nasamprzód udało się zauważyć to zjawisko na Podolu opolskiem[1]), gdzie występuje ono znacznie wyraźniej, aniżeli

[1]) Paleomorfologia Podola, Sprawozd. Komisyi fizyogr. tom XXIX. odbitka str. 3, uwaga 1. Kilka uwag krytycznych o morfologii Podola, Kosmos. 1895. odbitka str. 11.

w okolicy objętej naszemi mapami, o ile że na Opolu kreda senońska posiada wychodnie znacznie rozleglejsze, aniżeli na Podolu właściwem.

Szczegóły co do eoceńskiej predyspozycyj dolin w granicach zbadanego obszaru.

A) Mapa Załoziec.

W Założcach, w Blichu, Nowosiółce, Wertełce i w innych miejscowościach rozrzuconych po dolinie Seretu kreda zasłana wrosłym trzeciorzędem wznosi się zaledwie do wysokości 315—320 m. n. p. m. Jeszcze pod lasem Makarychą, gdzie na dolinę Seretu przypada najdalej w granicach naszego obszaru ku zachodowi wybiegająca wychodnia kredowa, granica tej formacyi względem górującego trzeciorzędu mierzy zaledwie około 325 m. n. p. m.

Poza doliną Seretu odsłania się kreda w okolicy objętej mapą Załoziec w różnych punktach położonych na południu od Załoziec z jednej, zaś pomiędzy Założcami a Podkamieniem z drugiej strony. Wszystkie te wychodnie kredy należą do jarów bocznych, do Seretu uchodzących. Wprawdzie na wysoczyznach pomiędzy jarami, gdzie szukać należy najwyższych punktów powierzchni kredowej, formacya ta w tej okolicy żadnych odsłonięć nie posiada. Wszakże już w samych jarach bocznych, o których mowa, granica kredy względem trzeciorzędu odrazu podnosi się do poziomu 340 m. do 350 m. n. p. m., t. j. o 20—40 m. wyżej, aniżeli w dolinie Seretu, a mianowicie

1. po południowej stronie Załoziec:

na południowej pochyłości Wojtowej Góry (374 m.) kreda wznosi się do poziomu około . . . . 340 m.

na północnem zboczu Wielkiego Gaju (391 m.) kreda sięga znowu do poziomu około . . . . 340 m.

koło Reniowa i po północnej stronie Białogłów przy drodze na Sądową Górę (375 m.) i przy drodze do Załoziec kreda wypiętrzyła się także do poziomu około . . . . 340 m.

2. po północnej stronie Załoziec:

w Palikrowie, we wsi, kreda mierzy wysokości około 345 m.

i wreszcie na północnym stoku wzgórza 388 m., we wsi Seretcu, kreda wznosi się do poziomu około . . . . 350 m.

Udając się doliną Siorły, w której zabudowała się wieś Seretec na zachód, widzimy, że w pobliżu jej ujścia do Seretu, w Podbereżcach, kreda graniczy z trzeciorzędem we wysokości już zaledwie 330 m. Natomiast gdy postępujemy w górę potoku Siorły, od Seretca ku Palikrowom, spostrzegamy zrazu wszędzie w poziomie doliny warstwy dolnolitotamniowe. Dopiero zaś u górnego biegu Siorły ponownie wynurza się kreda we wysokości około 345 m. w samych Palikrowach, t. j. w kierunku ku działowi wodnemu pomiędzy Siorłą a Ikwą (góra w Podkamieniu 446 m.).

B) Mapa Tarnopola.

Z pominięciem Miodoborów, które w okolicy objętej mapą Tarnopola wcale nie posiadają odsłonięć kredy, najwyższe punkty powierzchni dzisiejszej, zarówno jak i kredowej podtrzeciorzędnej, ześrodkowały się pospołu na dziale wodnym Seretu i Strypy — w północnem otoczeniu Ostaszowiec, a w kierunku na Jędrzejówkę i Nesterowce.

Nesterowce są wybitnym przykładem wystąpień senonu u górnego biegu potoku, którego koryto odtąd żłobi się aż po ujście w utworach trzeciorzędnych.

W Nesterowcach kreda zaściela się trzeciorzędem we wysokości około 332 m., zaś w poblizkiej dolince Jędrzejówki, położonej tuż na zachód, we wysokości niemal 340 m.

Potok, nad którym zabudowały się Nesterowce, wkracza w otoczeniu tej wsi w kierunku na północ na obszar rzeczonego działu wodnego pomiędzy Strypą a Seretem. Idąc za biegiem potoku na południe, widzimy, że poziom jego mierzy w Kokutkowcach 329 m., w Isypowcach 327 m., w Kurowcach 320 m., a wreszcie w Hłuboczku Wielkim około 308 m. wysokości n. p. m., t. j. bez wyjątku znacznie mniej, aniżeli wychodnie kredy w Nesterowcach (332—340 m.). Mimoto na całej tej przestrzeni, od Kokutkowiec aż prawie po Hłuboczek, koryto potoku wżyna się w trzeciorzęd, a nie w kredę.

Rzecz uwagi godna, że z jednej strony istotnie obie wychodnie kredy, w Nesterowcach i w Jędrzejówce, oznaczają na całym obszarze objętym mapą Tarnopola najwyższe znane punkty powierzchni kredowej dołującej pod trzeciorzędem, o ile że zwykle mierzy powierzchnia kredy w tych stronach średnio tylko 300 m. wysokości (Tarnopol, Iwaczów, Zarudzie, Obarzyńce: 310—315 m.; Pleszowce: w poziomie 319 m. legły warstwy nulliporowe; porów. prócz tego co do Tarnopola poniżej str. 192).

Z drugiej zaś strony faktem jest, że wzgórza sąsiadujące

z wychodniami kredy w Nesterowcach, „Za hajami“ 394 m. i wzgórze 411 m. na południu Jędrzejówki, opanowują dzisiejszą powierzchnię wyżyny w promieniu jednej do dwu mil ku północy i wschodowi, zaś w promieniu wielokrotnie dłuższym od południa.

C) Mapa Trembowli.

Najwyższe punkty międzyrzecza Strypy i Seretu ześrodkowują się w okolicy objętej mapą Trembowli w południowo-zachodniej stronie Pantalichy (Mogiła 382 m.). Mianowicie senon wznosi się tak w otoczeniu Mogiły, jak i w Głębokiej Dolinie. po północnej stronie Hajwaronki aż do wysokości 340—350 m.

Natomiast po pierwsze na Pantalisze kredy spodziewać się można zaledwie w poziomie około 290 m. Po wtóre pośrodku pomiędzy przytoczonemi wysoczyznami senonu, kędy na Burkanów i Złotniki przewija się jar Strypy, trzeciorzęd legł w kilku miejscach niemal bezpośrednio na cenomanie we wysokości około 320 m.[1]).

W przeciwieństwie do Mogiły i Głębokiej Doliny obniża się podtrzeciorzędny senon także w innych punktach doliny Strypy, mierzy bowiem w Bohatkowcach zaledwie 320 m., zaś w Dworzyskach około 330 m. i wreszcie w Kupczyńcach około 325 m.

Powierzchnia śródziemnomorsko-podsarmacka. Szczegóły miejscowe.

I. Mapa Załoziec-Podkamienia.

Na wzgórzach miodoborskich w okolicy Podkamienia zdaje się przypadać granica pomiędzy piętrem śródziemnomorskiem a sarmackiem na wysokość 380—390 m. Jeszcze w otoczeniu Dudynia i Niemiącza waży się ta granica mniej więcej na warstwicy około 370 m.

Miąższość piętra śródziemnomorskiego wynosi w tej okolicy (Podkamień-Niemiącz) około 30 m., tak że kreda sięga

---

[1]) Cenoman zaściela się w Burkanowie i Złotnikach tu i ówdzie zwałem odłamów senońskich o miąższości nieznacznej. Po części są to okruchowce z materyału senońskiego spojone piaskowcem śródziemnomorskim. Tego rodzaju utwory są zjawiskiem całkiem sporadycznem. Śródziemnomorska abrazya senonu nie zaznacza się wcale w okolicach wzgórzystej plastyki senonu. Dopiero na kresach senonu świadczą o niej okruchowce śródziomnomorskie, z odłamów senońskich powstałe.

do poziomu 350—355 m. (Podkamień), względnie około 340 m. (Popowce).

W kierunku ku południowi obniża się poziom hipsometryczny trzeciorzędu dosyć rychło. I tak w Panasówce graniczą oba piętra trzeciorzędu we wysokości doliny, w której zabudowała się ta wieś, t. j. w poziomie około 350 m. Podobnież ma się rzecz w poblizkiem Zagórzu, gdzie powierzchnia piętra śródziemnomorskiego może mierzyć około 345 m. (poziom doliny = 341 m.). W dolince biegnącej od Zagórza na południe ku Uszerowej Górze, w miejscu od tej góry oddalonem o 3 kilometry wznosi się wapień nulliporowy śródziemnomorski po warstwicę 350 m., zaś w Seretcu, przy drodze do Załoziec, aż po poziom 380 m., odpowiednio do wysokiego położenia tamtejszej kredy (350 m.).

W Gajach Załozieckich odsłania się wapień nulliporowy śródziemnomorski tuż poniżej warstwicy 350 m., zaś wapień serpulowy powyżej warstwicy 360 m.

W dolinie, w której leżą wsie **Blich, Podliski i Milno,** graniczą wapienie proniatyńskie — śródziemnomorski z sarmackim na wysokości 350—360 m. koło Blicha, zaś około 340 m. obok Podlisek.

Z tych dat okazuje się, że w otoczeniu skałek rafowych Uszerowej Góry i Góry Szwed, tak po północnej (Zagórze płd.), jak i południowej ich stronie (Blich. Podliski, Milno), poziom powierzchni śródziemnomorskiej jest wszędzie jednakowy, zaś podnosi się stopniowo i nieznacznie jedynie na północny zachód (Seretec, Podkamień).

Na szczycie wzgórza 353 m. (mapa 1:25000), wśród lasów Ostrej Góry, znajdują się luźne miejscowe głazy wapienia serpulowego sarmackiego, które świadczą o tem, że w tej okolicy trzeciorzęd śródziemnomorski dosięga wysokości bezwzględnej co najwięcej około 350 m.

Po południowej stronie Załoziec, w okolicy położonej na zachodzie od Seretu, rozsiały się głazy sarmackiego wapienia warstwowego oraz serpulowego i wapienia bohóckiego[1]) na północnej pochyłości wzgórza 391 m. **(Wełyki Haj).** Dolna granica piętra sarmackiego mierzy tutaj 380—390 m. wysokości, zwłaszcza że nigdzie zresztą w tych stronach, w granicach obszaru mapy naszej ani powierzchnia dzisiejsza nie wznosi się tak wysoko, jak tutaj, ani też nie ma żadnych śladów żwirowych przeławiconego sarmatu.

Postępując od Wielkiego Gaju ku wschodowi, widzimy, że w tym kierunku znowu i w tej okolicy poziom trzeciorzędu

---

[1]) Por. i uzupełnić uwagę 1 powyż. na str. 88.

śródziemnomorskiego stale się obniża. Już we **Werteleckiem Lesie** i na **Koziarowej** (mapa 1:25000; przy drodze z Werteleckiego Lasu do Blicha) waży się granica śródziemnomorsko-sarmacka w poziomie zaledwie 360—370 m.

W Kamienieckiej Dębicy piętro śródziemnomorskie nie wynurza się nigdzie na powierzchnię. Uderza okoliczność, że mnogie „Okna" tamtejsze znajdują się zawsze w poziomie warstwic około 360—370 m. (?gips)[1]). Tyczy się to „Okien" zarówno w pobliżu **Bukowiny**, jak i w sąsiedztwie **Gątowy** oraz **Dytkowiec.**

W Berezowicy Małej jedynie w przybliżeniu można było oznaczyć poziom powierzchni śródziemnomorskiej (360 m.); podobnie jak i we wsi Kobyła (350 m.).

II. Mapa Tarnopola.

A.

Okolica położona na zachód od Seretu.

Na przestrzeni pomiędzy Strypą a Seretem, w okolicy Białogłów, Neterpiniec, Horodyszcza i Albinówki nie ma wcale utworów piętra sarmackiego. W kierunku ku południowi jeszcze w otoczeniu Albinówki (Nesterowce płn.) brakło warstw sarmackich, tak że nawet na najznaczniejszych wysoczyznach (387 m.) glina mamutowa bezpośrednio zaściela wapienie nulliporowe. Nietylko świadczy o tem przekrój warstw w studni założonej swego czasu w lesie koło Albinówki na wysokości około 360—370 m., ale jeszcze w samych Nesterowcach, po wschodniej stronie wsi, odsłaniają się w stropie kredy warstwy nulliporowe mniej więcej aż po warstwicę 360 m., przyczem na granicy tego utworu względem gliny mamutowej nigdzie w tej miejscowości nie znachodzą się odtoki wapieni proniatyńskich, ani też sarmackich. Widocznem jest, że zgodne z opisanem powyżej, stosunkowo do otoczenia zbyt znacznem wypiętrzeniem kredy w Nesterowcach (332 m.), wznosiłaby się w podziemiu tamtejszego wzgórza „Za hajami" (394 m.) powierzchnia trzeciorzędu śródziemnomorskiego zasłana warstwami sarmackiemi także do wysokości bardzo znacznej (może około 380 m.).

W kierunku ku południowi jawi się nareszcie sarmat na międzyrzeczu Strypy i Seretu dopiero w połaci międzyrzecza należącej do pasu wypiętrzeń trembowelsko-mielnickich,

---

[1]) Por. poniżej opis zjawisk krasowych.

o którym w części orograficznej była mowa (str. 153), a który biegnie skośnie wpoprzek dolin rzek Strypy, Seretu i Niczławy i przecina w kierunku równoległym do Miodoborów całe Podole zachodnie aż prawie po Dniester.

Kokutkowce. Na północnym stoku wzgórza 389 m., przy drodze z Kokutkowiec do pagórka „Za hajami" (394 m.), graniczy piętro śródziemnomorskie względem sarmackiego w poziomie warstwicy około 360 m. Po południowej stronie wsi, w dwóch różnych jarach na „Wertepach", występują w stropie wapienia proniatyńskiego luźne głazy skał sarmackich. Granica tego wapienia względem piętra sarmackiego przypada w tej okolicy na wysokość około 380 m. Na północnych pochyłościach wzgórza 405 m., obok drogi prowadzącej z Kokutkowiec do Ostaszowiec jawią się ponad wychodnią nulliporową miejscowe głazy i zwietrzeliny sarmackie dopiero na wysokości 385—390 m. n. p. m.

Ostaszowce. Na pochyłości wzgórza 420 m. piętro sarmackie graniczy z wapieniem proniatyńskim śródziemnomorskim we wysokości około 400 m.

Isypowce. Północne stoki Łysej Góry i wzgórza 372 m., w poprzek którychto wysoczyzn prowadzi droga od grobli w Seredyńcach do Plutyniec, posiadają odsłonięcia warstw śródziemnomorskich i sarmackich, przyczem granica obu pięter waży się około warstwicy 340 m.

Pleszowce. Ponad wychodnią wapieni nulliporowych, wznoszących się do 340 m. wysokości — i nadległych wapieni proniatyńskich, zaznaczonych na naszej mapie — przypada dolna granica sarmacka na wysokość około 350 m. (głazy sarmackie).

Podobnie i we **Worobiówce**, po wschodniej stronie wsi (wzgórze Worobiówka 389 m.), graniczy piętro sarmackie z wapieniem proniatyńskim we wysokości około 350—360 m.

W otoczeniu **Toutrów hłubockich** można się z łatwością przekonać, że granica obu pięter trzeciorzędnych mierzy 350—360 m. wysokości n. p. m. (Hłuboczek Wielki).

Podobnie ma się rzecz w dolince położonej tuż na zachodzie od wsi Worobiówki, przy drodze z tej wsi do **Cebrowa.** Wapienie żwirowe sarmackie legły tutaj na proniatyńskich śródziemnomorskich we wysokości około 350 m. (punkt 345 m. na mapie 1:25000).

Jezierna. Na wschodniem zboczu doliny potoku Wosuszki, pomiędzy Jezierną a Pokropiwną, graniczy wapień proniatyński śródziemnomorski z „proniatyńskim" sarmackim we wysokości 350—360 m. (punkty triangulacyjne 347, 350, 353 m., mapa 1:25000).

Cebrów, południowe stoki doliny, w której zabudowała się

wieś. Margiel przegrzebkowy górujący na układzie nulliporowym występuje na wysokości około 340 m.

Kurowce płd. Kruty Horb 359 m. Zachodni stok tego wzgórza posiada odsłonięcia wapienia nulliporowego. Luźne głazy skał sarmackich. Górna granica śródziemnomorska waży się około warstwicy 340 m. (w pobliżu punktu 344 m. zaznaczonego na mapie 1:25000).

Anastazówka. Piaskowiec sarmacki odsłania się w poziomie pomiędzy warstwicami 340 a 350 m.

Nierodna Góra 363 m. i Olcha 371 m. na południu od Hluboczka Wielkiego. Wapienie nulliporowe odsłaniają się poniżej warstwicy 330—340 m. Dolna granica sarmacka nie jest widoczna.

Proniatyn. Górna granica układu litotamniowego przypada na poziom 310—330 m., najprawdopodobniej około 320 m. Wapień proniatyński śródziemnomorski mierzy co najwyżej 10 m. miąższości, w odsłonięciach 6 m. Dolna granica sarmacka odpowiada wysokości około 340 m.

Złota Góra 359 m. koło Proniatyna. Na południowych stokach tego wzgórza, koło gorzelni, wznoszą się warstwy nulliporowe do wysokości około 330 m. Powyżej zasłane zbocze.

Zagrobela. Północno-zachodni stok wzgórza 356 m. Warstwy nulliporowe są odsłonione po wysokość 310—315 m. Ku górze następuje zrazu zasłane zbocze. Piaskowiec sarmacki odsłoniony tuż powyżej w pasie warstwic 330—340 m. Dolna granica sarmacka mierzy około 330 m. wysokości.

Czahary pomiędzy Proniatynem a Dołżanką. Źródła na marglu przegrzebkowym dołującym pod piaskowcem sarmackim przypadają tutaj wszędzie na warstwicę około 340 m. (n. p. po zachodniej stronie obu wzgórzy 362 m. i 367 m., oznaczonych na mapie w rozmiarze 1:25000).

Dołżanka. Margle sarmackie graniczą z warstwami kaiserwaldzkiemi, t. j. z marglem przegrzebkowym o piaszczystych wtrąceniach, w poziomie około 335 m. Górna granica nulliporów mierzy do 330 m. Tuż w pobliżu przypada punkt triangulacyjny 332 m. oznaczony na mapie 1:25000.

Janówka, Draganówka, Janowiecki las, Czarny las koło Petrykowa. Dolna granica piętra sarmackiego t. j. piaskowców sarmackich, waży się około warstwicy 330 m,

Poczapińce, Zabójki. Granica górna marglu przegrzebkowego względem dyluwium mierzy około 320 m. Dolna granica sarmacka leży zapewne mało co wyżej.

Słobódka. Ławica erwiliowa i nulliporowa odsłaniają się w pasie warstwic 330—340 m. (Punkty triangulacyjne 340 m., 329 m., 330 m., i t. d. na mapie 1:25000). Tak samo ma

się rzecz **w Dmuchawcu** koło **Kozłowa**. Górna granica śródziemnomorska nie jest odsłoniona (? 360—370 m.).

Pasmo Zębowej Góry. Miodobory Zbarazkie.

Na wysoczyznach obu tych pasm panuje wszędzie wapień serpulowy i bohócki. Najbliżej obok skałek rafowych położone wychodnie śródziemnomorskie, w y ż y n o w e i d o l i n o w e, są następujące.

Dytkowce, jar po zachodniej stronie wzgórza 421 m. (mapa 1:25000), przy drodze prowadzącej z Dytkowiec do Krajnego Kamienia 429 m. W y c h o d n i a w y ż y n o w a. Granica pomiędzy pokładami śródziemnomorskimi a warstwowymi osadami sarmackimi przypada na wysokość około 360 m. (por. powyżej na str. 184: Kamieniecka Dębina).

Ihrowica płn., przy drodze do Berezowicy Małej a nad górnym biegiem potoku Ihrowicy, t. j. w dolinie położonej pośrodku odległości obu folwarków Chomy i Hladeczyzna. W y c h o d n i a g ł ę b o k o d o l i n o w a. W tem miejscu graniczy wapień proniatyński z wapieniem serpulowym w poziomie zagłębienia doliny, t. j. na wysokości 340 m.

Ihrowica. Na wschodniem stromem zboczu doliny, w której zabudowała się ta wieś, granica śródziemnomorsko-sarmacka dosięga wysokości 340 do 350 m. Tak samo ma się rzecz jeszcze na Sosnowym Garbie koło Iwaczowa (górna granica nulliporów około 330 m., dolna sarmacka około 340 m.) oraz w otoczeniu folwarku Kalinka (350 m.). S ą t o w y c h o d n i e w y ż y n o w e, a l e p o ł o ż o n e z n a c z n i e b l i ż e j S e r e t u, n i ż p o p r z e d n i a g ł ę b o k o d o l i n o w a.

Steblicha. W dolince, w której leży Steblicha, przypada dolna granica piaskowca sarmackiego może na wysokość 335 m.

Dobrowody, kamieniołom po wschodniej stronie stawu. Wapień proniatyński śródziemnomorski graniczy względem żwirowego sarmackiego na wysokości około 350 m. Warstwy nulliporowe nie występują tutaj na jaw. Jeżeli one w spągu piasków wapień proniatyński w tem miejscu podścielających, a pod zagłębieniem doliny rozwinęły się, dosięgałyby zaledwie może warstwicy 320 m. Po zachodniej stronie stawu, kędy leży wieś Dobrowody w głębokiej debrze, uchodzącej do doliny Hnizdeczny i którą prowadzi droga na Zębową Górę do Ihrowicy, odsłaniają się tymczasem warstwy nulliporowe z pewnością po warstwicę około 350 m. Tak w tem miejscu, jak na zachodnim stoku poblizkiego wzgórza „Trzynastówki“ 398 m. (mapa 1:25000), a zatem wogóle po północnej stronie Zębowej Góry i u w y-

chodni wyżynowych temu pasmu towarzyszących, położonych względem niego podobnie, jak nadmienione dopieroco odsłonięcia w Dytkowcach, przypada dolna granica sarmacka mniej więcej na poziom 360 m.

Do tej samej wysokości wznosi się powierzchnia podsarmacka jeszcze w trzech wielkich jarach położonych nieco dalej ku północy, przy drodze z Kurników do Ihrowicy (punkt 365 m., po północnej stronie pasma Zębowej Góry, mapa 1:25000).

Kurniki. Wzgórze 369 m. (mapa 1:25000), położone wśród pól po wschodniej stronie wsi, uwieńczone jest kępą wapienia serpulowego, dokoła opasaną piaskowcem sarmackim. Granica dolna sarmacka mierzy tutaj 340 m., co najwyżej. Są to wystąpienia wyżynowe, jednak znacznie bardziej oddalone od pasma Zębowej Góry na północny wschód, aniżeli odsłonięcia w Dobrowodach. Wychodnie nulliporowe ciągną się poblizką doliną Hnizdeczny, od Kurnik do Dobrowód, gdzie przypada punkt triangulacyjny 336 m. oznaczony na mapie 1:25000.

Dubowce. Na obu stokach doliny Hnizdeczny, u stóp Wroniej Góry 401 m. (mapa 1:25000) i po przeciwnej zachodniej pochyłości tego jaru (na północ od dworu w Dubowcach), warstwy nulliporowe dosięgają wysokości 320–330 m.

Górują wapienie proniatyńskie, których strop w obrębie tych głęboko dolinowych wychodni nie występuje wcale na jaw. Granica wapieni proniatyńskich śródziemnomorskich względem analogicznych żwirowych sarmackich mierzy w południowem i zachodniem otoczeniu wsi, przy drodze do Tarnopola, względnie do Ihrowicy, a zatem u górnego biegu bocznych dopływów Hnizdeczny, około 350 m. wysokości.

Skała 409 m. w Czumalu. W głębokim jarze po południowej stronie Skały wynurzają się warstwy nulliporowe. Ich górna granica przypada o 6—8 m. powyżej poziomu jaru, t. j. na wysokość 328—330 m. Nadległe wapienie proniatyńskie śródziemnomorskie mają tak tutaj, jak i w Dubowcach oraz Dobrowodach, miąższość wcale znaczną (do 15 m.). Dolna granica sarmackich osadów warstwowych w otoczeniu Skały może mierzyć około 345—350 m., sądząc podług przekroju studni położonej w Czumalu, po północnej stronie Skały, t. j. na wysokości płaskowyżu ponad doliną Hnizdeczny.

Nowiki. W dolinie Hnizdeczny, pomiędzy Nowikami a Czumalem, dolna granica sarmackich osadów warstwowych dosięga około 330 m. wysokości. Są to odsłonięcia nawpół dolinowe i od Miodoborów dosyć oddalone.

Wysoka Góra 373 m. (Dubowce płd.). Warstwy nulliporowe wznoszą się do poziomu około 325 m. (punkta 324 m., 319 m.

na mapie 1:25000). W stropie ich panują piaski śródziemnomorskie, których niepodobna rozgraniczyć względem nadległych sarmackich. Łączna miąższość tych piasków wynosi około 30 m. Tylko po południowo zachodniej stronie Wysokiej Góry wsuwa się pomiędzy piaski sarmackie a śródziemnomorskie soczewka marglu małżowego sarmackiego, którego poziom hipsometryczny trudno wszakże oznaczyć.

W poblizkich **Sianożętach** (Steblicha wschd.), na górze Dąbrowej 386 m. i w lesie Hanczarycha 375 m. (Stechnikowce płd.-zchd.) wychodnie sarmackich piaskowców, którym towarzyszą wszędzie głazy i żwiry wapienia serpulowego, znajdują się na wysokości około 350.

Mogiła 381, (Stechnikowce płd.-wschd.). Na zachodnim stromym stoku tego wzgórza przypada dolna granica sarmacka mniej więcej na wysokość 330 m. (punkt 326 m., mapa 1:25000).

Zarubińce koło Zbaraża. Dolna granica piasków sarmackich, względnie górna wapieni proniatyńskich śródziemnomorskich wznosi się po zachodniej stronie wsi do wysokości 330—340 m. Po wschodniej stronie wsi wypiętrzyły się [1]) warstwy nulliporowe do wysokości 340 m., a są to odsłonięcia położone bliżej Miodoborów, niż poprzednie.

Załuże koło Zbaraża. Po północnej stronie stawu wznoszą się warstwy nulliporowe do wysokości około 330 m.

Łomy we wapieniu proniatyńskim w Załużu, przy drodze do Nowik. Wychodnia wyżynowa tuż obok Miodoborów zbarazkich. Granica dolna sarmackich osadów warstwowych, stanowiących strop odsłonionego wapienia proniatyńskiego śródziemnomorskiego, mierzy tutaj około 350 m. wysokości.

Dolinka po wschodniej stronie Gniezny, położona pomiędzy przedmieściem Załozieckiem a Załuzkiem **w Zbarażu,** po północnej stronie drogi prowadzącej do Nowik. Wychodnia wyżynowa bardziej oddalona od Miodoborów, aniżeli poprzednia. Wapień proniatyński śródziemnomorski w północnem otoczeniu cmentarza wznosi się do wysokości około 340 m. Tuż powyżej przypada dolna granica sarmacka (liczne głazy wapienia serpulowego).

Przedmieście Przegrodzkie w Zbarażu, stroma ścianka obrębiająca półkolem staw bazarzyniecki od południa. Dolna granica sarmacka przypada co najwyżej na poziom hipsometryczny 10 m. ponad źwierciadłem stawu, t. j. na wysokość około 325 m. (punkta 317 m., 320 m. mapy 1:25000). Jestto wychodnia nawpół

---

[1]) Mowa tu o wypiętrzeniu powierzchni pokładu w znaczeniu orograficznem, a nie tektonicznem, tak jakto się rozumie samo przez się.

dolinowa, położona tak daleko poza Miodoborami, jak poprzednia.

Zbaraż, wschodni stromy stok doliny Gniezny, pomiędzy obu stawami zbarazkim a bazarzynieckim. Odsłonięcia nawpół dolinowe, nieco bliżej Miodoborów, niż poprzednie. Wapienie nulliporowe dosięgają wysokości 322—325 m. Wapienie żwirowe sarmackie graniczą z wapieniami proniatyńskimi śródziemnomorskimi w poziomie warstwicy około 330 m.

Wzgórze 370 m. (mapa 1:25000), położone po wschodniej stronie Gniezny, tuż nad stawem we wsi Załuże (na płdn. od góry Łan 396 m.). Odsłonięcia wyżynowe należące do pasma Miodoborów. Skałki wapienia bohóckiego, zorganizowanego koralowego, o miąższości około 15 m., graniczą względem wapienia bohóckiego żwirowego na wysokości około 355 m. (kamieniołom na szczycie wzgórza, u stóp skałek). Miąższość tego ostatniego wapienia wynosi około 20—25 m., pod nim bowiem leży niewątpliwie wapień proniatyński, który wynurza się w Zbarażu i w Zbarażu Starym [1]) w poziomach hipsometrycznych oznaczalnych (około 330 m).

Góra 404 m. w Zbarażu Starym, po wschodniej stronie Gniezny i tuż na zachód od góry Łan 396 m. Odsłonięcia wyżynowe i nawpół dolinowe w Miodoborach samych. Na zachodnim stoku góry 404 m. przypada dolna granica wapienia rafowego zorganizowanego na poziom około 370 m. Pod nim leży wapień bohócki żwirowy.

Góra 386 m. w Zbarażu Starym, piętrząca się naprzeciwko poprzedniej (404 m.), po zachodniej stronie Gniezny. Wapień bohócki żwirowy rozwinął się potężnie (około 30 m.), pomiędzy warstwicami 330—340 m. a 360—370 m. Ku górze przechodzi ten utwór w wapień zorganizowany. Położenie tych odsłonięć jest takie same, jak poprzednich.

Podobne stosunki panują także na górze sąsiedniej od północy, wznoszącej się tuż ponad Gniezną, a po zachodniej stronie tej rzeki.

Piaskowa Góra 362 m. Na zachodnim i północnym jej stoku graniczą osady warstwowe sarmackie ze śródziemnomorskimi na wysokości około 318—320 m. (punkta 304 m., 309 m., mapa 1:25000). Są to odsłonięcia nawpół dolinowe, tuż obok Miodoborów położone.

Tak samo ma się rzecz we Werniakach i koło Czer-

---

[1]) Jar przy drodze ze Zbaraża Starego na górę Łan do Zbaraża. Obok ujścia tego jaru przypada punkt triangulacyjny 309 m. (1:25000).

nichowiec, t. j. na całym południowym stoku **Wasylińskiej Góry 407 m.** Położenie tych wychodni, jak u poprzednich.

Udając się ze Zbaraża na północ pomiędzy oba stawy bazarzyniecki i tarasowiecki, widzimy warstwy sarmackie graniczące prawie w poziomie doliny (320 m.) ze śródziemnomorskiemi (kamieniołom koło młyna, „Na kącie od Futernika", mapa 1:25000). Są to odsłonięcia dolinowe od Miodoborów dosyć odległe w kierunku na północ, jednak mniej, niż miejscowości następujące.

Tarasówka, strome zbocze po wschodniej stronie Gniezny. Margiel górno-nulliporowy wznosi się do wysokości niemal 326 m. (punkta 320 m., 323 m. na mapie 1:25000). Nadległy wapień proniatyński śródziemnomorski nie przekracza tutaj miąższości około 1 m. Dolna zatem granica sarmacka około 327 m.

Kapuścińce. Zagłębienie doliny przypada na poziom hipsometryczny 328 m. Granica piasków śródziemnomorskich względem sarmackich mierzy podług tego co najmniej 330, a prawdopodobnie 336—338 m. wysokości.

Lubianki Niższe, przy drodze do Zbaraża (na południu od zachodniego końca wsi). Piaski sarmackie występują na wysokości 325—330 m. Dolna ich granica względem warstw śródziemnomorskich nie odsłoniona (prawdopodobnie 320 m.).

3. Okolica położona pomiędzy Seretem a Miodoborami.

Biała. W najwyższej części dolinki ciągnącej się od Białej na północny wschód, a po południowej stronie lasu „Podbrzeźnia" koło Czystyłowa i tuż poniżej drogi z Płotyczy do Tarnopola, wynurza się w poziomie 350 m. wapień śródziemnomorski proniatyński. Nieco powyżej, może na wysokość 355 m., powinna przypadać w tej okolicy dolna granica sarmacka, o czem świadczą ślady szutrów pochodzenia sarmackiego.

Dzusów Gaj i Wielki Las, przy drodze z Tarnopola do Łozowy. Są to wychodnie dolinowe i nawpół dolinowe położone po wschodniej stronie wzgórza 378 m. (Tarnopol płn.), gdy natomiast poprzednia wychodnia (Biała) jest wysoko wyżynowa i znajduje się tuż obok tego samego wzgórza 378 m., po jego stronie zachodniej. Jakoż dolna granica piaskowca sarmackiego mierzy tutaj tylko 320—330 m. wysokości. Żwiry i głazy wapienia serpulowego oraz warstwowych wapieni sarmackich, brak zwietrzelin śródziemnomorskich.

Czumaki tarnopolskie. Górna granica nulliporowa: około 320 m., dolna sarmacka nie [illegible].

Osypowe Pomiarki Tarnop. płn. Dolna granica piaskowców sarmackich: 340—345 m. Pod nimi dołuje wapień proniatyński śródziemnomorski. Głazy proniatyńskie, oraz bryły typowego wapienia serpulowego leżą luźnie na wschodnim stoku dolinki położonej tuż na wschód od Ogrodu miejskiego w Tarnopolu.

Tarnopol. W a r s t w y n u l l i p o r o w e podścielają glinę mamutową na całej przestrzeni miasta, to jest od stawu, gdzie na wysokości stromego brzegu stawu 310—315 m. występuje ławica erwiliowa, aż prawie po poziom najwyższych punktów Ogrodu miejskiego.

Studnia swego czasu założona na placu barak wojskowych po południowo zachodniej stronie Ogrodu miejskiego, t. j. na wysokości około 342 m. (punkt 342 m., mapa 1:25000), przebiła bezpośrednio pod gliną mamutową warstwy nulliporowe.

D o l n a g r a n i c a s a r m a c k a mierzy około 350—355 m. na w y s o c z y z n a c h po wschodniej stronie miasta. Miąższość samego układu litotamniowego wynosi 20—25 m.

K r e d a posiada w okolicy Tarnopola wyłącznie wychodnie dolinowe, nie odsłania się nigdzie na płaskowyżu między dolinami: wznosi się zaś nad stawem do wysokości około 305 m. (punkta 300 i 303 m., mapa 1:25000), a na przedmieściu zbarazkiem, tuż powyżej wielkiego mostu kolejowego, do wysokości około 301 m. W tem miejscu dosięgły ją doły pogłębione w piaskach śródziemnomorskich występujących w poziomie doliny, który jest oznaczony na mapie 1:25000 punktem triangulacyjnym 309 m.

P o d ł u g t e g o ł ą c z n a m i ą ż s z o ś ć t r z e c i o r z ę d u ś r ó d z i e m n o m o r s k i e g o w y n o s i o k o ł o 40 m.

Wzgórze 362—371 m.[1] Podlasowce zchd., na wschodzie od Tarnopola. We wrzynce kolejowej, która wzgórze to przecina, wapień serpulowy góruje nad wapieniem proniatyńskim we wysokości około 350 m. Wapień proniatyński śródziemnomorski odsłania się na zachodzie od wrzynki po obu stronach toru kolejowego i graniczy dopiero w poziomie wartwicy około 335 m. z warstwami nulliporowemi, które występują na jaw koło samego miasta przy drodze do Dyczkowa (punkt 330 m. na mapie 1:25000). W zachodniem otoczeniu wzgórza 362—371 m. przypada erwiliowa ławica sarmacka, która oznacza dolną granicę warstwowych osadów sarmackich, na wysokość 340—350 m.

[1]) Punkt triangulacyjny 362 m. oznaczony jest na mapie w rozmiarze 1:25000.

Wzgórze 374 m., po północnej stronie poprzedniego, przy gościńcu z Tarnopola do Borek Wielkich, kamieniołom tuż obok gościńca. Dolna granica sarmacka nie odsłania się, przypada zaś z pewnością poniżej wysokości 364 m., prawdopodobnie około poziomu 355 m. t. j. jak na poprzedniem wzgórzu.

Czumaki szlachcinieckie („Czumak Gaj“, po północnej stronie gościńca zbarazkiego). Dolna granica warstwowych osadów sarmackich mierzy około 340 m. wysokości. Dolna granica piętra śródziemnomorskiego prawdopodobnie przypada na wysokość około 290 m., t. j. poniżej poziomu zagłębień doliny czumackiej. Poucza o tem przekrój studni w sąsiednich Czumakach bajkowieckich („Czumak Gaj“, tuż po południowej stronie gościńca zbarazkiego). Warstwy nulliporowe są w tej okolicy na 20—30 m. grube.

Łozowa, wschodni stok doliny Hnizdeczny. Nullipory podścielają margiel przegrzebkowy na wysokości około 330 m. Dolna granica sarmacka nie jest odsłoniona wyraźnie, przypada, jak się rozumie, tuż powyżej, może na warstwicę 335 m.

Sielska Niwa. 343 m. i **Góra Licha** 345 m. pomiędzy Szlachcińcami a Ochrymowcami. Warstwy nulliporowe odsłaniają się mniej więcej po warstwicę 310 m. Tuż powyżej, począwszy od warstwicy 320 m., rozwinął się wapień serpulowy, podścielony jeszcze wapieniem sarmackim marglowym i żwirowym.

Ochrymowce. Warstwy układu nulliporowego zaścielają się gliną mamutową na wysokości średnio 300 m. — Dolna granica sarmacka nieodsłoniona, mierzy prawdopodobnie 320 m. wysokości n. p. m.

Gaje Tarnopolskie. Granica warstw nulliporowych względem dyluwium: około 310 m. Dolna granica sarmacka waży się pomiędzy warstwicami 320 a 330 m.

Zarudzie koło Ochrymowiec. Powierzchnia śródziemnomorsko-sarmacka dosięga wysokości 300 - 305 m. (punkt 304 m., na mapie 1:25000).

Wałachówka. Marglowe warstwy sarmackie wyłaniają się tuż powyżej poziomu doliny, który mierzy 306 m. wysokości (punkt 306 m., na mapie 1:25000). Dolna granica sarmacka nieodsłoniona.

Stryjówka. Wapień serpulowy w poziomie warstwic 320—330 m. Pod nim występują margle sarmackie. Dolna granica sarmacka przypada pod poziomem doliny prawdopodobnie na wysokość około 305 m. (punkt 308 m. na mapie 1:25000).

Popławy po południowej stronie Stryjówki i na wschodzie od Czernilowa. Zapadliska miednicowate, oznaczające podziemne wystąpienia gipsu, jawią się stale na wysokości 320 - 330 m. (właściwie 323—328 m.). W podziemiu Popław wznosi się piętro

śródziemnomorskie może do wysokości 300—310 m. Warstwy sarmackie nie są odsłonione, zachowały się one w tej okolicy prawdopodobnie tylko kępami o miąższości nieznacznej (około 10 m.).

Romanówka. Dolna granica sarmackich utworów warstwowych mierzy około 300—310 m. wysokości. Wapień serpulowy sterczy na wysokości około 320 m.

Łysa Góra, 326 m., na zachodzie od Romanówki. Wapień serpulowy występuje powyżej warstwicy 315—320 m.

Mapa Podwołoczysk.

Sieniawa. Piaskowiec sarmacki odsłania się poniżej warstwicy 340 m. Punkt 337 m. oznacza poziom doliny, podług mapy 1:25000.

Lubianki Niższe. Wapień serpulowy na wysokości 324—332 m. Spąg nieodsłoniony.

Szelpaki. Powierzchnia śródziemnomorsko-sarmacka przypada na poziom pomiędzy warstwicami 290—310 m.

Klinkowce. Warstwy sarmackie graniczą ze śródziemnomorskiemi na wysokości około 300 m. Nullipory dosięgają wysokości około 295 m. (punkt 290 m., na mapie 1:25000).

Medyń. Margle sarmackie górują na marglach kaiserwaldzkich na wysokości około 290 m. (punkta 288 i 286 m. na mapie 1:25000). Tak samo ma się rzecz w poblizkiej **Worobiówce**.

Toki. W poziomie stawu, gdzie przypadają punkta 288 i 290 m. mapy w rozmiarze 1:25000, występują utwory sarmackie. Spąg ich nie wynurza się (por. poniżej str. 195: Dorofiówka).

Stepy Toki koło Palczyniec. Zapadnięcia lejkowate powierzchni w poziomie od 290 do 312 m.

Hałuszczyńce i Kujdańce. Wapień serpulowy (głazy miejscowe) w poziomie 320—330 m.

Bogdanówka. Przy drodze prowadzącej od stacyi kolejowej tej nazwy do Klebanówki mamy, w dolince położonej po zachodniej stronie dworu w Bogdanówce, warstwy nulliporowe graniczące z sarmackiemi w poziomie około 310 m. Po południowej stronie doliny bogdanowieckiej, w jarze oznaczonym na mapie (1:75000) punktem triangulacyjnym 328 m., mierzy dolna granica sarmacka około 320 m. (punkt 328; mapa 1:25000).

Jacowce. Dolna granica sarmacka mierzy co najmniej 315—320 m. wysokości n. p. m.

Klebanówka, dobra przy drodze do Bogdanówki. Granica pomiędzy warstwami nulliporowemi a nadległym układem mar-

glowym sarmackim waży się i tu znowu około warstwicy 315—320 m.

Korszyłówka. Warstwy nulliporowe zaścielają się pokładami sarmackimi na wysokości około 310 m. (punkt 301 m. i punkt 318 m. na mapie 1:25000).

Kamionki, przy gościńcu do Podwołoczysk. — Powierzchnia śródziemnomorska mierzy około 320—330 m. wysokości n. p. m. (punkt 296 m. i punkt 333 m., mapa 1:25000). O jeden kilometr dalej ku południowi, tuż obok punktu 347 m. (mapa 1:25000), który przypada na zachód od wzgórza 369 m., występują na tem samem wschodniem stromem zboczu doliny Kamionek warstwy nulliporowe, które dołują pod sarmackim układem marglowym na wysokości około 330 m.

Chmieliska. Oba piętra podolskiego trzeciorzędu graniczą na wysokości 320—330 m. (punkt 338 m. i punkt 344 m., mapa 1:25000).

W **Supranówce** i miejscowości oznaczonej na mapie napisem „Palia Las" przypada powierzchnia śródziemnomorsko-sarmacka na wysokość 300—310 m. n. p. m.

Dorofiówka. Dolna granica sarmacka waży się niemal w poziomie źwierciadła stawu, t. j. na wysokości około 280 m. (punkt 280 m. mapa 1:25000).

Staromiejszczyzna. Margiel sarmacki góruje nad utworem drobnolitotamniowym z przegrzebkami i ostrygami tuż powyżej poa ziomu doliny, w której zabudowała się wieś, t. j. stanowczo n). wysokości około 280 m. (punkta 279 m., 293 m., mapa 1:25000al

Mysłowa. Piaski śródziemnomorskie odsłaniają się niemcę w poziomie doliny Zbrucza, a mianowicie prawie po warstwi 275 m. (punkt 273 m., mapa 1:25000). Układ nulliporowy roo winął się na wysokości około 310 m., tak że miąższość jeg wynosi mniej więcej 35 m.

Mapa Skałatu-Grzymałowa.

A) Okolica położona po zachodniej stronie Miodoborów.

Popławy koło Chodaczkowa Małego. Zapadnięcia lejkowate powierzchni, pozostające w związku z gipsem, przypadają na poziom od 325 do 335 m. Odliczając na miąższość gliny mamutowej 10 m., zaś 20 m. na miąższość sarmatu, którego tutaj w spągu gliny z pewnością nie brak, otrzymujemy, jako poziom hipsometryczny powierzchni śródziemnomorskiej 295—305 m. Wynik ten zgadza się z datami co do poblizkiej Romanówki (powyżej str. 194).

Zarubińce. Margiel przegrzebkowy graniczy z wapieniem żwirowym sarmackim na wysokości kilku metrów powyżej źwierciadła stawu (punkt 301 m., mapa 1:25000), t. j. w poziomie warstwicy co najwięcej 310 m. (305—310 m.).

Poznanka Gniła i Hetmańska. Podczas pobytu na miejscu oznaczyłem warstwicą 300 m. granicę pomiędzy marglem przegrzebkowym a warstwowymi osadami sarmackimi — wzdłuż całej doliny, w której zabudowały się te wsie.

Hlibów. Przekrój płytkiej studni założonej w poziomie wysokości 300—310 m., w dolince, która wkracza po wschodniej stronie dworu w obręb lasu ciągnącego się ku Podlesiu koło Grzymałowa: piaski dyluwialne w stropie marglu sarmackiego. Wychodnie natomiast marglu przegrzebkowego obrębiające niezbyt wysokiemi ściankami obszar napływowy rzeczki Gniłej położone są mniej więcej na wysokości 290 m. Podług tego dolna granica sarmacka przewija się pośród warstwic 290 i 300 metrowej.

Grzymałów. Koło bóżnicy i w dolinie położonej po wschodniej stronie miasta wznosi się powierzchnia marglu przegrzebkowego po wysokość 290—300 m. Na wschodniem zboczu doliny Gniłej przy drodze do Bucyków wznosi się trzeciorzęd śródziemnomorski, może co najwięcej, na 10 m. ponad poziom doliny, który mierzy tutaj 283 m. wysokości (punkt 283 m., mapa 1:25000).

Mazurówka koło Grzymałowa, ścianka nad Gniłą, po północnej stronie dworu. Wychodnia marglu przegrzebkowego i dołującego po nim górnolitotamniowego położona jest tuż poniżej warstwicy 290 m. Górna granica marglu przegrzebkowego nie jest odsłoniona. O położeniu jej świadczą głazy (1 m.) wapienia serpulowego, które występują ponad ścianką, o której mowa, a prawdopodobnie pochodzą ze złoża dyluwialnych żwirowisk należącego do spągu gliny mamutowej.

Bucyki, Leżanówka, ścianka po północnej stronie rzeki Gniłej, na wschodnim końcu wsi Bucyki, a przy drodze do Stepachowego Młyna. Na ściance tej układ piaskowców sarmackich występuje na jaw nieco poniżej warstwicy 300 m. (kamieniołomy), zaś znacznie niżej odsłaniają się warstwy nulliporowe. Tuż opodal, koło młyna przy gościńcu do Toustego, sięga inna znowu wychodnia nulliporowa wspód aż po zwierciadło Gniłej (punkt 383 m.).

Naprzeciw nadmienionych łomów piaskowca sarmackiego w Bucykach założono także w **Leżanówce** kamieniołomy w tym piaskowcu, poniżej których, na ściance nad Gniłą, warstwy nulliporowe wznoszą się prawie po wysokość 10 m. ponad zwierciadło tej rzeki, przyczem w pasie zasłanego zbocza, rozległego bezpośre-

dnio nad tą wychodnią nulliporową, widać tu i ówdzie ślady zwietrzelin i okruchów marglu przegrzebkowego.

Podług tych dat w Bucykach i Leżanówce stratygraficzna granica śródziemnomorsko-sarmacka waży się około warstwicy 290 m.

Stepachów Młyn, Okno. W dolinie Hrebełki, w której leżą obie te miejscowości, nie odsłania się nigdzie trzeciorzęd śródziemnomorski. W głębokości 1 - 2 m. pod poziomem zagłębienia doliny, w sztucznych odkrywkach koło Stepachowego Młyna, widzieć było można układ nulliporowy, który podściela warstwowy sarmat. Odkrywka ta przypada pomiędzy obie warstwice 280 i 290 m., z których pierwsza przebiega w tem miejscu może na 2—3 m. poniżej zagłębienia doliny, zwłaszcza, że podług mapy (1:25000) warstwica 280 m. poprzecznie krzyżuje obszar napływowy może o $1^1/_2$ kilometra w dół potoku Hrebełki.

Biliłówka, Zielona. Dolina potoku Przewrocie pogłębia się dopiero poniżej wsi Zielonej po poziom hipsometryczny najwyższych warstw śródziemnomorskich. Tuż opodal legły liczne, 1—3 metrowe głazy wapienia serpulowego i żwirowego sarmackiego z cerytiami (z grupy *C. pictum*). Należą one do pokładów niewątpliwie bezpośrednio na miejscu, w spągu dyluwium, lub też pod próchnicą wzrosłych. Podług tego granica śródziemnomorsko-sarmacka mierzy w tej okolicy około 280 m. wysokości n. p. m.

Jeszcze koło grobli w Biliłówce, gdzie trzeciorzęd śródziemnomorski wynurza się bardzo nieznacznie, mierzy górna jego granica zapewne około 285 m.

Przekalec, Touste. Górna granica marglu przegrzebkowego może i tutaj znowu odpowiadać wysokości około 285 m., zwłaszcza że dołujący pod nim margiel górnolitotamniowy wznosi się zaledwie na 1 m. ponad źwierciadło Gniłej (po północnej stronie Przekalca punkt 279 m., mapa 1:25000). Na Kącie po północnej stronie Toustego, a wzdłuż wschodniego zbocza Gniłej, sięga margiel górnolitotamniowy na kilka metrów ponad źwierciadło rzeki, które w tem miejscu zapewne mierzy 275 m. wysokości. Dolna granica warstw marglowych sarmackich zdaje się zatem jeszcze i w tej miejscowości odpowiadać wysokości około 285 m.

Nowosiółka Grzymałowska, zachodnie zbocze Gniłej przy drodze do Borek Małych, w miejscu położonem dokładnie w kierunku na zachód od dworu w Nowosiółce (koło punktu triangulacyjnego 272 m., zaznaczonego na mapie 1:25000). Nullipory dosięgają wysokości 273 m. Nadległy margiel przegrzebkowy zaściela się na wysokości 278—280 m. pokładami sarmackimi. Licznych kilkumetrowych brył wapienia serpulowego dostarczył rozluźniony przez zwietrzenie pokład wzrosły na wysokości około

290 m. lub tuż poniżej. Podobne stosunki hipsometryczne panują także po wschodniej stronie Nowosiółek, gdzie mniej więcej we wysokości 280—290 m. trzeciorzęd śródziemnomorski zaściela się marglem małżowym sarmackim, któremu towarzyszy nad- i śródległy wapień serpulowy, przedstawiający gniazda rafowe. Wszystkie te szczegóły powtarzają się także w dolince, która od Nowosiółek prowadzi na wschód ku wysoczyznom Wysokiej (389 m.) i Wójtowej Góry (404 m.).

Peremiłów (mapa Skałatu-Grzymałowa), **Karaszyńce** (mapa Kopyczyniec). Dolna granica sarmacka (wapień żwirowy, piaskowiec) mierzy 290—295 m., tak że dolina potoku, nad którym zabudowały się te wsie, wżyna się po dołujący pod sarmatem margiel przegrzebkowy śródziemnomorski dopiero tuż po południowej stronie granicy obszaru należącego do mapy Skałatu-Grzymałowa.

B. Okolica położona po wschodniej stronie Miodoborów.

Wołowa Góra 364 m., przy drodze ze Skałatu do Chmielisk. Zachodni stok tego wzgórza opanowały sarmackie osady warstwowe. Dolna granica sarmacka mierzyć może, podobnie jak w poblizkich Chmieliskach (mapa Podwołoczysk), około 330 m., zwłaszcza że jeszcze niemal w poziomie doliny panuje trzeciorzęd sarmacki, a nie śródziemnomorski (punkt 333 m., podług mapy 1:25000).

Kaczanówka. W głębokiej debrze po wschodniej stronie wsi, w miejscu oznaczonem na mapie (1:25000) punktem triangulacyjnym 306 m., przypada na wysokość około 310 m. granica pomiędzy piętrem śródziemnomorskiem (ławica nulliporowo-ostrygowa) a warstwowymi osadami sarmackimi (głównie wapień serpulowy warstwowy). — Temu samemu poziomowi hipsometrycznemu odpowiada powierzchnia podsarmacka na stromym południowo-wschodnim stoku doliny potoku Snowida jeszcze wśród wsi Kaczanówki (n. p. przy drodze do Iwanówki, na południu od cmentarza, a na zachodzie od wzgórza Stupnik 329 m.).

Układ nulliporowy mierzy w Kaczanówce mniej więcej 35 m. grubości, o ile że w poblizkich Orzechowcach odsłania się dolna jego granica względem piasków śródziemnomorskich na wysokości około 275 m. (por. powyżej na str.: 195 Mysłowa, mapa Podwołoczysk).

Iwanówka. Dolna granica sarmacka mierzy około 310 m. (punkt 334 przy drodze do Kaczanówki, punkt 328 m. obok cerkwi). W debrze położonej pomiędzy cerkwią a dworem układ nulliporowy graniczy z osadami sarmackimi dopiero w najwyż-

szym poziomie ścianek które zamykają debrę u górnego jej biegu, u stóp panujących ponad nią wzgórzy. Możebnem jest, że tak tutaj, jak po wschodniej stronie wsi, powierzchnia śródziemnomorska wznosi się prawie aż po poziom oznaczony na mapie warstwicą 320 m. Kilka płytkich, podmokłych, miednicowatych zapadnięć powierzchni znajduje się we wysokości około 342 m. (punkt 345 m.) po wschodniej stronie „Zapustu na Skałce", a przy drodze z Iwanówki do Grzymałowa. Jeżeli one pozostają w związku z gipsem, to mógłby się on znajdować w głębokości około 20—30 m. pod powierzchnią.

Rożyska, debra zbiegająca po zachodnim stoku doliny Zbrucza, położona w kierunku na płn.-płn.-wschód od wzgórza św. Jan 339 m. U górnego początku tej debry, a tuż powyżej wsi graniczy układ nulliporowy z marglowym sarmackim na wysokości około 310 m. Dolna granica układu nulliporowego względem piasków śródziemnomorskich odsłania się w poziomie położonym prawie na 8 m. ponad powierzchnią napływów Zbrucza, t. j. na wysokości około 276 m. (punkt 268 m, tuż opodal). Miąższość trzeciorzędu śródziemnomorskiego wynosi podług tych danych niemal 34 metrów.

Tarnoruda, stromy zachodni stok doliny Zbrucza przy drodze prowadzącej od grobli w Tarnorudzie ku Turówce. Układ nulliporowy śródziemnomorski dołuje, jak się zdaje, pod marglem przegrzebkowym, poczem następuje ku górze szereg warstw marglowych sarmackich, których dolna granica odpowiada wysokości mniej więcej 295—300 m. Właśnie w tem miejscu warstwica 300 m. przypada na drogę z Tarnorudy do Turówki.

Turówka, debra przy drodze do Tarnorudy (Grobelki). Dolna granica układu marglowego sarmackiego przypada na wysokość około 315 m. Także w debrach położonych na zachód od wsi, zbiegających po wschodniej pochyłości Miodoborów, wznosi się dołujący pod sarmackimi marglami układ nulliporowy do wysokości od 310 do 320 m.

Faszczówka, debra przecinająca stok zachodni doliny Zbrucza, w południowej stronie wsi, a mianowicie tuż poniżej drogi do Krasnego. Układ litotamniowy graniczy z marglami sarmackimi na wysokości około 310 m., zaś z dołowymi piaskami i piaskowcami śródziemnomorskimi w poziomie około 280—290 m. Kreda chlorytowa wznosi się do wysokości mniej więcej 270 m. (punkta 267 m. i 266 m. nad Zbruczem).

Łuka Mała, „Głęboka Dolina" (mapa 1:25000), ciągnąca się w kierunku od Zajączyków ku wzgórzu św. Rudolfa 349 m., przy drodze do Kokoszyniec. Dolna granica sarmacka mierzy około 310 m. wysokości. Górna granica kredy chlorytowej dosięga warstwicy 276—280 m., zwłaszcza że sylur wznosi się na

8–10 m. ponad poziom napływowy Zbrucza (punkt 266 m.). Miąższość trzeciorzędu śródziemnomorskiego wynosi 20—30 m.

Dolina „Białej Kiernicy“, zbiegająca od Monasterzyoky 385 m. w Miodoborach ku wsi Kokoszyńce nad Zbruczem. Granica piętra śródziemnomorskiego względem układu marglowego sarmackiego mierzy około 310—320 m. wysokości n. p. m. (punkt 327 m.). Kreda i sylur wynurzają się dopiero w Kokoszyńcach koło dworu, a mianowicie tuż poniżej warstwicy 280—285 m., podobnie jak na stoku zachodnim Zbrucza w Kokoszyńcach. Miąższość trzeciorzędu śródziemnomorskiego wynosi 20–30 m.

Stawki, kamieniołom po południowej stronie wsi. Margiel górnolitotamniowy zaściela się na wysokości 300–310 m. marglem sarmackim małżowym.

Krasne, przekrój studni, którą kopano w miejscu, gdzie się rozbiegają drogi z Krasnego do Okna i z Krasnego do Turówki. Głębokość ówczesna studni: 28 m. Na hałdach obok studni można było stwierdzić typowy wapień górnolitotamniowy. Położenie studni tuż obok miejsca, na które przypada zaznaczony na mapie (1:25000) punkt triangulacyjny 339 m., pozwala wnioskować, że górna granica śródziemnomorska mierzy około 312—319 m., zwłaszcza że granica ta przypada z pewnością pomiędzy 27 a 20-tym metrem głębokości studni. Nad wapieniem górnolitotamniowym górują wapień serpulowy i inne utwory sarmackie.

Kałaharowka, dolina biegnąca od Szotarni 381 m. ku Kałaharówce. Granica pomiędzy warstwami nulliporowemi a piętrem sarmackiem mierzyć może 290—300 m. obok drożyny z Kręciłowa do Wolicy (tuż opodal punkty: 329 m., 309 m., 297 m., mapa (1:25000). W górnej części naszej doliny, a po północnej stronie Szotarni, odsłaniają się w korycie potoku i ponad niem margle sarmackie. Tak tutaj, jak i wszędzie w gęsto zalesionych, bezdrożnych debrach (n. p. Ruzdwiany wschd., mapa Trembowli) o względnej dokładności warstwic nie można się przekonać.

Mapa Trembowli.

Horodyszcze. Kreda senońska przebiega pod poziomem doliny (punkta 328, 329 m.), może we wysokości 325 m. Piętro śródziemnomorskie, zaścielone na obszarze sąsiedniego wzgórza 368 m. gliną mamutową, prawdopodobnie zachowało się w całości, aż po powierzchnię podsarmacką.

Pominąwszy tę co do możebnych podziemnych wystąpień sarmatu wątpliwą miejscowość, nie mamy warstw sarmackich na

całej przestrzeni międzyrzecza Strypy i Seretu w okolicy objętej mapą Trembowli, tak że wysokość powierzchni trzeciorzędu śródziemnomorskiego bywa w tych stronach zaledwie o 5—10 m., t. j. o miąższość gliny mamutowej mniejszą od wysokości powierzchni dzisiejszej.

Wogóle na międzyrzeczu Strypy i Seretu tylko gdzieniegdzie istnieją wychodnie górującego nad litotamniami marglu przegrzebkowego (Nastasów, Tiutków).

Najdalej na zachód wybiegające niewątpliwe, choć przeważnie wcale nie odsłonione płaty sarmatu są: wzgórze 367 m. koło Ostrowa i wzgórze 358 m. obok Konopkówki. Prawdopodobnie należy do sarmatu wzgórze 342 m. koło Słobódki Strussowskiej.

Nastasów. Na marglu drobnolitotamniowym występuje tłusta glina, zielonawa, przechodząca ku górze w glinę mamutową, która w spągowej części swej zawiera czarne krzemienie. Są to owe krzemienie, które w okolicach nie posiadających odsłonięć kredy znachodzą się w glinie mamutowej tylko tam, gdzie panują sarmackie piaskowce (str. 139). Tłusta glina odtokowa powstała w tej okolicy, sposobem utworów eluwialnych, głównie z odwapnienia górującego tu i ówdzie nad litotamniami marglu przegrzebkowego. Margiel litotamniowy graniczy z gliną odtokową na wysokości około 328—330 m. (punkt 328 m., mapa 1:25000).

Tiutkow. Margiel przegrzebkowy górujący nad układem litotamniowym dosięga warstwicy około 325 m. (punkt 328, mapa 1:25000).

Zapadnięcia lejkowate powierzchni, pozostające w związku ze złożami gipsu, występują w otoczeniu Chodaczkowa Wielkiego i Kupczyniec (Tatarnia) tuż powyżej warstwicy 350 m., zaś na stepie Pantalichy we wysokości okrągło od 335 do 345 m., wreszcie na wysoczyznach okalających step ten od południowego zachodu (Mogiła 382 m.) dopiero powyżej warstwicy 360 m.

Wzgórze Ostrów 367 m. koło Berezowicy Wielkiej. Dolnej granicy sarmackiej szukać należy na wysokości około 330 m., pod płaszczem gliny mamutowej (głazy pochodzenia sarmackiego). Wzgórze 367 m. stanowi dalszy ciąg przyległych od północy wysoczyzn okolicy objętej mapą Tarnopola, gdzie dolna granica sarmacka rzeczywiście się odsłania (n. p. Draganówka, p. powyżej str. 186).

Konopkówka i Ładyczyn. Cenoman wznosi się do wysokości około 310 m. (punkt 311 m., mapa 1:25000), margiel przegrzebkowy występuje pomiędzy warstwicami 320—330 m., zaś piaskowiec sarmacki pomiędzy warstwicami 330—340 m. (punkta 336 i 338 m., mapa 1:25000).

Wzgórze Ostrowczyk 342 m. koło Słobódki Strussowskiej. Odsłonięcia trzeciorzędu śródziemnomorskiego przypadają poniżej warstwicy 320 m. Górna jego powierzchnia, prawdopodobnie w podziemiu wzgórza 342 m. zasłana sarmatem, względnie jego miejscowem żwirowiskiem, mogłaby mierzyć 330 m. wysokości.

Rozleglejsze, jakkolwiek w porównaniu z innemi okolicami zbadanego obszaru szczupłe i zbyt od siebie oddalone wychodnie sarmackie znachodzą się w okolicy objętej mapą Trembowli dopiero po wschodniej stronie Seretu. Są to przedewszystkiem miejscowości następujące.

Wola Mazowiecka koło Mikuliniec. Górna granica piętra śródziemnomorskiego względem nadległych warstw sarmackich przypada u stóp stromej wschodniej stoczystości doliny Seretu, t. j. tuż poniżej mostku położonego prawie na wysokości warstwicy 330 m. przy drodze wiodącej na górę Kiełbasową 366 m. Podług tego wznosi się piętro śródziemnomorskie do wysokości około 325 m. i mierzy co najwięcej 20 m. (15 - 20 m.) miąższości.

Wielki Las 384 m., po północnej stronie Woli Mazowieckiej, na zachód od Czartoryi nad Seretem. W dolinie „Wielka Polana“, zbiegającej środkiem Wielkiego Lasu ku Czartoryi, założono swego czasu studnię, tuż obok tartaku drzewnego i prawie dokładnie w poziomie warstwicy 350 m. oznaczonej na mapie w rozmiarze 1:25000. Studnia ta przebiła w głębokości począwszy od 27-mego metra wspód warstwy układu nulliporowego. Górna granica tego układu przypada podług tego na wysokość około 322 m. n. p. m. Dolnej granicy sarmackich piaskowców z gniazdami wapienia serpulowego szukać należy w poziomie hipsometrycznym od 322 do 330 m. Rezultat ten zgadza się nietylko ze spostrzeżeniami, które poczyniłem we Woli Mazowieckiej, ale także ze stosunkami, które panują w Gajach Tarnopolskich, niezbyt stąd oddalonych (str. 193, mapa Tarnopola).

Krzywki, wschodnie strome zbocze doliny Seretu. Dolna granica sarmacka mierzy około 325—330 m. Miąższość układu nulliporowego wynosi co najwięcej 20 m. Dewon dosięga wysokości około 300—305 m. (punkt 295 m., mapa 1:25000).

Nałuże, wschodni stok doliny Seretu, koło browaru. Dewon wznosi się do wysokości 286—290 m., t. j. około 10 m. ponad źwierciadło Seretu (punkt 276 m., mapa 1:25000). Formacya kredowa mierzy 5—6 m. miąższości, zaś trzeciorzęd śródziemnomorski gruby jest na 20—25 m. i graniczy marglem przegrzebkowym względem warstw sarmackich, których ślady (iły, odłoki piaskowca sarmackiego, czarne krzemienie posarmackie) jawią się wśród dosyć obszernego usuwiska położonego na wysokości 320—330 m. Dolnolitotamniowe warstwy okazują w tej

miejscowości grubość zaledwie 4 dm., zaś górnolitotamniowe około 10 m.

Po południowo-wschodniej stronie Nałuża, w debrach lasu **Buczyna 379 m.**, niezbyt wyraźnie odsłoniły się piaski i piaskowce sarmackie na wysokości 325—335 m., miejscami niedaleko od gościńca mikulinieckiego. Źródło tryszczące na wysokości 333 m. (punkt 333 m., mapa 1:25000) w dolince położonej tuż na południe od wzgórza 354 m., kędy łączą się oba gościńce strussowski i trembowelski, oznacza niewątpliwie górną granicę marglu przegrzebkowego i towarzyszącego mu iłu, czyli dolną granicę sarmacką.

Sady koło Trembowli. Dewon dosięga wysokości około 290 m. Margiel przegrzebkowy graniczy na wysokości 310—320 m. z układem sarmackim (warstewka wapienia zbitego z erwiliami; piaski i piaskowce z krzemieniami, z *Ervilia Podolica*, *Cerithium* z gr. *pictum*, *Pecten;* płytowy wapień z cerytiami, podobnie jak we Woli Mazowieckiej). Układ nulliporowy, dolny i górny mierzy tutaj zaledwie 10—15 m. grubości.

Wolica. Wychodnie piaskowca sarmackiego leżą w poziomie warstwic 320 i 330 m. Dewon wznosi się do wysokości około 300 m. (Chatki).

Plebanówka. Dewon mierzy około 300 m. wysokości. Odsłonięcia warstw nulliporowych przypadają na wysokość 306—310 m. Górna część piętra śródziemnomorskiego uległa denudacyi.

Wzgórze Średnie Gony 341 m. koło Załawia. W jarze położonym po północnej stronie tego wzgórza wznosi się dewon do wysokości około 300—310 m. Warstwy erwiliowe i sarmackie odsłoniły się w poziomie 300—310 lub (?) 320 m. Na wzgórzu 341 m. mamy znaną z części stratygraficznej skałkę ostrygową, która przypada pomiędzy warstwice 330—341 m.

Boryczówka. Sylur wznosi się po zachodniej stronie wsi po poziom około 300 m., oznaczony licznemi źródłami. Margiel przegrzebkowy graniczy na zachodnim końcu wsi z układem sarmackim na wysokości co najwięcej około 320—325 m., zaś o 1·5 km. dalej ku wschodowi (wschodni stok doliny Boryczówki naprzeciw dworu) zaledwie we wysokości około 310 m. Miąższość całego trzeciorzędu śródziemnomorskiego wynosi co najwięcej 25 m., z czego przypada na grubość układu dolnolitotamniowego zaledwie 2 dm., a na grubość układu górnolitotamniowego 10 — 15 m.

Kozówka. Po wschodniej stronie wsi, przy drodze do Mytnicy, dolna granica sarmacka mierzy zaledwie 300—305 m. wysokości. Natomiast o 2—3 km. dalej ku zachodowi, w odsłonięciach pomiędzy Kozówką a Skomorochami, przypada na wysokość 290—300 m. poziom graniczny syluru z dewonem.

Wzgórze 337 m. pomiędzy Baworowem a Smolanką. Dewon wznosi się nad Gnieżną do wysokości około 295—300 m. Górna granica piętra śródziemnomorskiego mierzyć może około 320 m. Towarzyszą jej w tej okolicy wielkie, miejscowe głazy wapienia serpulowego, z czego najwidoczniej wynika, że trzeciorzęd śródziemnomorski zachował pierwotną swą grubość (około 20 m.).

Powierzchnia podsarmacka na Podolu galicyjskiem południowem[1]).

Mapy Buczacza, Czortkowa i Kopyczyniec (zeszyt IX naszego Atlasu).

I.

Wzgórza trembowelsko-mielnickie.

Dereniówka-Kobyłowłoki. Po południowej stronie obszaru objętego mapami niniejszego zeszytu Atlasu, a w przedłużeniu wystąpień sarmackich: Sady, Wolica, Plebanówka, Nałuże, Strussów, Ruzdwiany ciągną się rozległe płaty warstw sarmackich w kierunku na Dereniówkę i Kobyłowłoki. Rozpostarły się one pod płaszczem dyluwialnym na wzgórzach Dołhe 365, Mszaniec 360 m., Kobyłowłoki 379 m., Zaryzy 372 m. Na jaw występuje sarmat w tych stronach jedynie w Dereniówce (powyżej, str. 94) i Kobyłowłokach, gdzie dolna granica sarmacka waży się pomiędzy warstwicami 320—330 m. W Dereniówce powierzchnia sylurska wznosi się co najmniej do wysokości około 300 m., zaś margiel przegrzebkowy graniczy z marglem sarmackim, dołującym pod piaskowcami sarmackimi, na wysokości co najmniej 325—330 m. Miąższość trzeciorzędu śródziemnomorskiego wynosi zaledwie 25—30 m., z czego przypada na układ nulliporowy około 16—18 m.

Czortków-Oryczkowce. Na rozległych a płaskich wysoczyznach 332 m., 343 m. i 356 m., piętrzących się pomiędzy obu temi miejscowościami, spodziewać się należy sarmatu wszędzie powyżej warstwicy 315—325 m. Jakkolwiek piętro to nigdzie w tych stronach nie wychyla się zpod płaszcza gliny mamutowej, jednak powierzchnia syluru dosięga w Czortkowie (wschd.)

---

[1]) Szczegóły miejscowe. Podług zapisków z podróży wspólnie odbytej z ś. p. prof. Bieniaszem w r. 1889 i póżniejszych moich wycieczek z r. 1891.

co najwięcej 290—300 m. wysokości, zaś trzeciorzęd śródziemnomorski mierzy zaledwie 25—35 m. grubości, przyczem jakto wiadomo mnie z ustnych wzmianek ś. p. Bieniasza, odsłaniają się tu i ówdzie także drobnolitotamniowe warstwy z przeławiceniami przypominającemi margiel przegrzebkowy, który wszędzie na Podolu oznacza najwyższą, stropową część piętra śródziemnomorskiego.

Pomiędzy pasmem wzgórzy trembowelsko-mielnickich a Miodoborami w okolicy objętej mapą Kopyczyniec, warstwy sarmackie są znane jedynie z okolicy Karaszyniec i Peremiłowa (powyżej: str. 65 oraz mapa Kopyczyniec sporządzona przez ś. p. Bieniasza).

Mimoto nie ulega wątpliwości, że w północnej stronie obszaru objętego mapą Kopyczyniec, na całem międzyrzeczu Tajny i Gniłej sarmat kryje się pod gliną mamutową wszędzie powyżej poziomu hipsometrycznego, który oznacza jego dolną granicę w Peremiłowie z jednej (290—295 m.) a nad Gniłą z drugiej strony (260—270 m.). Niezawodnie należą do tego rozległego choć wyłącznie podziemnego zasięgu sarmackich płatów nietylko znaczniejsze wysoczyzny pomiędzy Suchostawem a Chorostkowem (361 m., 348 m., 343 m., 340 m.) oraz wzgórze Bakaicha 342 m. pomiędzy Niżborgiem Nowym a Krogulcem, ale całe obszary pól pomiędzy Probużną a Husiatynem, o ile one wznoszą się ponad poziom 260—280 m.

II.

Miodobory bohóckie.

W **Ściance** koło Mazurówki (mapa Kopyczyniec) sylur sięga po warstwicę 360 m., trzeciorzęd śródziemnomorski przedstawiają jedynie warstwy nulliporowe o miąższości zaledwie około 5 m.; sarmat poczyna się od spodu marglami małżowymi, gdzieindziej zaś, tuż opodal wapieniem serpulowym; dolna granica sarmatu mierzy około 270 m. wysokości (punkt 262 m., mapa 1:25000).

Trybuchowce, wschodni stok doliny, w miejscu położonem na północny zachód od dworu. Układ nulliporowy mierzy około 5 m., zaś górujący margiel przegrzebkowy około 3 m. miąższości. Pierwszy graniczy z cenomanem na wysokości około 252—257 m. wtóry zaś z marglami sarmackimi na wysokości około 260—265 m. Sylur podściela cenoman we wysokości około 250—255 m.

W Kręciłowie nad Zbruczem, koło **Pustelni**, wznosi się sylur do wysokości 260—265 m., t. j. mniej więcej na 20 m. ponad powierzchnię napływów tej rzeki, które mierzą około 244 m. wysokości (punkt 248 na pln. od Kręciłowa, punkt 242 m. na płd. od tej miejscowości). Warstwy nulliporowe są w tej okolicy na 20—30 m. miąższe. Górujący nad niemi wapień proniatyński śródziemnomorski (6—7 m.) graniczy od góry z całkiem sobie petrograficznie podobnym wapieniem żwirowym sarmackim — na wysokości około 286—302 m. W górnej części debry, w której znajduje się Pustelnia, a poniżej drogi leśnej biegnącej z Kręciłowa do Toustego, istnieją odsłonięcia marglu sarmackiego, na wysokości około 350 m. Dolna granica sarmacka nie odsłania się.

Wzgórze 429 m. (mapa 1:25000), należące do pasma Bohótu 413 m., a położone na północ od Trybuchowiec. Wschodni stok wzgórza obniża się raptownie ku dolinie Zbrucza, który opisuje półkole wkraczające na zachód aż po odstęp 1 km. od wzgórza 429 m. W tem miejscu, droga prowadząca z Kręciłowa do Trybuchowiec wspina się po wysokość oznaczoną warstwicą 260 m. (prócz tego punkta 254 m. i 275 m.), która zdaje się rozgraniczać wapień śródziemnomorski proniatyński względem układu nulliporowego.

Obok tej wychodni rozsiały się luźne głazy wapienia żwirowego sarmackiego. Czy jednak dolna jego granica mierzyć może tutaj około 270 m., czy też leży o jakich 20 metrów wyżej, tego z przyczyny niewyraźnych odsłonięć na pewne orzec nie można.

Mapa Borszczowa.

W okolicy objętej mapą Borszczowa nigdzie wrosły sarmat nie odsłania się. Raz tylko w Nowostawcach, zdarzyło mi się znaleść luźny głaz wątpliwego zresztą piaskowca (?) erwiliowego sarmackiego, który zasługiwał na uwagę z powodu, że znajdował się powyżej odsłonięć marglu przegrzebkowego, wtrąconego wśród warstw drobnolitotamniowych, a zatem powyżej piętra śródziemnomorskiego (jar po wsch. stronie wsi).

Środkiem obszaru mapy Borszczowa przebiega skośnie wpoprzek na południowy wschód pasmo trembowelsko-mielnickie. Idąc za tem pasmem poza ten obszar na północny zachód z jednej, a na południowy wschód z drugiej strony, widzimy, że wszędzie poza granicami oznaczonemi mapą Borszczowa, a mianowicie pomiędzy Czortkowem a Chorostkowem (mapy Buczacza-Czortkowa i Kopyczyniec), względnie zaś pomiędzy Mozorówką a Germakówką (mapa Mielnicy), wyso-

czyzny trembowelsko mielnickie oznaczają przebieg dosyć szerokiego pasu warstw sarmackich. Na północnym zachodzie pas ten dopiero powyżej Chorostkowa tu i ówdzie łączy się z położonym dalej na wschodzie miodoborskim pasem sarmatu.

Wobec tego już z góry prawdopodobnem jest, że także w okolicy objętej mapą Borszczowa wzgórza trembowelsko-mielnickie mieszczą w sobie ukryty sarmat.

a) Wzgórza trembowelsko-mielnickie w Borszczowskiem.

„Skała" 324 m. w Zalesiu. Margle górnolitotamniowe (około 15 m.) z wtrąconą ławicą marglu przegrzebkowego [1]) (około 5 m.) górują na wapieniu zbitym, w którym tu i ówdzie, a mianowicie pod jego wierzchnim cienko-płytowym pokładem, występują gniazda gipsu (około 10 m.). Pod gipsem mamy kilkumetrową warstwę wapienia zbitego, następnie niespójny zwał gałek litotamniowych (około 3 m.) i wreszcie sylur (na warstwicy około 260 m. pomiędzy Uhryniem a Zalesiem).

Eluwialne zielonawe iły. którym nie towarzyszą żwiry dyluwialne, występują na marglu przegrzebkowym i górnolitotamniowym na wysokości 290—300 m.

Wtórą z obu ostatnich wartwic hipsometrycznych uznać w tej okolicy wypada za górną granicę piętra śródziemnomorskiego względem sarmatu, kryjącego się zapewne pod gliną mamutową na wzgórzu 324 m., zwłaszcza że liczymy, jak się jeszcze okaże, zbyt przesadnie, oceniając miąższość tamtejszego trzeciorzędu śródziemnomorskiego na 40 m., zaś gliny mamutowej na 10 m. W rzeczywistości trzeciorzęd śródziemnomorski w tej okolicy zapewne nie przekracza 30 m. grubości.

Wtrącony margiel przegrzebkowy występuje, n. p. w bruździe wodnej zbiegającej po południowym stoku wzgórza Skały 324 m. od pól „Kopanki" na południowy wschód, prawie dokładnie na wysokości około 270 m. (źródła na zielonym ile eluwialnym w stropie naszego marglu).

Wielkie Horodyska 324 m. i Merlawa 327 m., wysoczyzny stanowiące dział wodny pomiędzy Seretem a Niczławą, piętrzące

---

[1]) Marglowi przegrzebkowemu towarzyszy w tej okolicy osobliwszy szary, jasny, pelitowy piaskowiec z czarnym, dla marglu tego znamiennym łyszczykiem, tu i ówdzie z nieliczn-mi ziarnkami nulliporowemi: Zalesie; Kolendziany: jar przy gościńcu do Szmańkowczyków, na wysokości około 270—280 m. Porów. powyżej str. 51.

się pomiędzy Zalesiem a Kolendzianami, Dawidkowcami i Tarnawką nad Niczławą, jak co do rozmieszczenia geograficznego, tak też i co do budowy wewnętrznej w zupełności uznać trzeba za dalszy ciąg Skały 324 m.

W Tarnawce, przy drodze na wzgórze Tarnawka 298 m. i przy drodze do Jezierzanki, d o l n a   g r a n i c a   p i ę t r a   ś r ó d z i e m n o m o r s k i e g o   w z g l ę d e m   k r e d y   c h l o r y t o w e j (5—8 m.) mierzy 255—260 m. wysokości, przyczem kreda zaściela się cieńkowarstwowym układem śródziemnomorskiego piasku i piaskowca (1·5—2 m.), dołującym ze swej strony pod wapieniem zbitym (pokład rozprysły na niespójne krawędziste bryły, około 3 m.). Ku górze następują warstwy nulliporowe [1]). Zielonawa tłusta glina eluwialna, bez żwirów, zdradza się mokrawinami w poziomie około 270—280 m. i dołuje (n. p. Dawidkowce płn. zch.) pod p o p i e l i c ą i gliną mamutową.

Jeszcze w P i ł a t k o w c a c h, przy drodze do Jezierzanki, cenoman zaściela się trzeciorzędem na wysokości około 255 m.

Wzgórze Łanowe 3!3 m. obok Kozaczyzny. W obu ku dolinie Niczławy zbiegających debrach, po południowo- względnie północno-zachodniej stronie tego wzgórza, bezpośrednio występuje na cenomanie niezbyt miąższym pokładem (1·5—2 m.) piasek i piaskowiec z nulliporami wielkości 2—4 cm. (warstwy grubolitotamniowe), wapień zbity (około 3 m.), margiel wapnisty drobnolitotamniowy (5—8 m.).

Nieco powyżej, a prawdopodobnie i tutaj na marglu przegrzebkowym i na zielonawej glinie eluwialnej, jawią się mokrawiny należące do poziomu uboższych źródeł. Obfite źródła tryszczą wszędzie w tej okolicy na cenomanie i na sylurze.

Dolna granica śródziemnomorska przypada nieco poniżej warstwicy 250 m., zaś g ó r n a   g r a n i c a   ź r ó d e ł   n a   m a r g l u   p r z e g r z e b k o w y m   t r y s z c z ą c y c h   n a   w y s o k o ś ć   o k o ł o   270 m.

N a   w z g ó r z u   Ł a n o w c e   313 m.   s a r m a t   z a p e w n e   w y s t ę p u j e   p o d   p ł a s z c z e m   d y l u w i a l n y m,   p o c z ą w s z y   m o ż e   o d   p o z i o m u   280 m.   M i ą ż s z o ś ć   w a r s t w   ś r ó d z i e m n o m o r s k i c h   z   p o m i n i ę c i e m   n i e o d s ł o n i o n e g o   z r e s z t ą   m a r g l u   p r z e g r z e b k o w e g o   w y n o s i   z a l e d w i e   o k o ł o   15 m.

Łanowce, przy gościńcu do Borszczowa. Piasek i piaskowiec cenomańskiej kredy chlorytowej w spodzie z krzemieniami.

---

[1]) Przez „warstwy nulliporowe“ należy rozumieć tutaj, jak i wogóle, w y ł ą c z n i e rodzime ławice litotamniów (powyżej: str. 54).

konkrecyjnymi, zaś ku spągowi z przeławiconymi, otoczonymi krzemykami [1]), mierzy około 8 m. grubości, a zaściela się na wysokości około 248—250 m. bezpośrednio warstwami nulliporowemi z wtrąconym pokładem wapienia zbitego. Warstwy te granieczą z marglem przegrzebkowym w poziomie około 260 m.

Borszczów. Kreda chlorytowa z konkrecyjnymi krzemieniami mierzy zaledwie 4 do 6 m. grubości. Na niej legły w poziomie około 235 m. warstwy grubolitotamniowe, przedzielone od górujących drobnolitotamniowych szeregiem warstw wapieni zbitych, wapieni białawych cukrowoziarnistych, wapieni erwiliowych, wapieni z *Hydrobia sp.*, iłów i gipsu. Od spodu tu i ówdzie poczyna się cała ta facies erwiliowa czyli gipsowa pokładem wapienia żwirowego z gałkami nulliporowemi i licznemi erwiliami, który stanowi przejście od facies litotamniowej do erwiliowej. Gips, o miąższości 6—15 m., występuje wśród szeregu warstw facies erwiliowej i to tylko miejscami.

W pobliskich **Strzałkowcach**, dolna granica śródziemnomorska przypada, co najwyżej, na poziom 230 m. (punkt 228 m.). Wśród warstw grubolitotamniowych jawi się wapień miliolitowy, znany zresztą przeważnie z Podola północnego.

Jeżeliby **wysoczyzny 301 m. i 305 m., 321 m. i 322 m. (Perejma)**, piętrzące się na dziale wodnym Niczławy i Cygańskiego potoku, pomiędzy Strzałkowcami, Borszczowem a Wołkowcami, nie posiadały ukrytego pod dyluwium sarmatu, to grubość piętra śródziemnomorskiego mierzyłaby w otoczeniu Perejmy około 90 m. (320—230=90). Tymczasem, gdzie ją można oznaczyć podług źródlisk nad stropowym marglem drobnolitotamniowym, nie wynosi ona nigdzie w Borszczowskiem nawet połowy (45 m.) tego wymiaru i najczęściej nie dosięga ani jego trzeciej (30 m.) lub czwartej (22·5 m.) części. Dolna granica ukrytego sarmatu mierzy w tych stronach zapewne około 260—280 m.

b) Część obszaru objętego mapą Borszczowa położona po wschodniej i zachodniej stronie pasma trembowelsko-mielnickiego.

W Kociubińczykach wznosi się powierzchnia warstw skalskich do wysokości około 230 m., przyczem warstwy nulliporowe

[1]) Podobne spostrzeżenia poczynili na Podolu południowem Alth, Wolf i Bieniasz.

śródziemnomorskie odsłaniają się ku górze począwszy od warstwicy około 250 m. i zalegają na ławicy ostrygowej dolnej, do której zaliczyć wypada piaskowiec kwarcowy z obfitem lepiszczem wapiennem, z licznemi ostrygami i z przegrzebkami (1 m.). Utwór ten ze swej strony przechodzi od spodu w piaski z odtokami brył korali rafowych i z bogatą fauną, co do składu dosyć niezwykłą.

W Skale nad Zbruczem, gdzie sylur dosięga wysokości około 230 m., „warstwy pod nulliporami leżące" rozwinęły się na wysokości około 240 m., a mianowicie w postaci facies erwiliowej połączonej z wapieniem zbitym zawierającym licznie *Hydrobia sp.* i w postaci facies ostrygowej (Burdiakowce).

W Słobódce Muszkatowieckiej występuje na warstwicy około 240 m. margiel przegrzebkowy, któremu towarzyszą miednicowate zapadliska powierzchni (gipsowe), a który góruje w poziomie doliny Cygańskiego potoku (235 m.) na marglu drobnolitotamniowym.

Podług tych dat należałoby szukać śladów ukrytego sarmatu wzdłuż całego międzyrzecza Cygańskiego potoku i Zbrucza, od północy począwszy na Cygańskiej górze 303 m. (Gusztyn płd.).

Po zachodniej stronie pasma trembowelsko-mielnickiego zasługują na uwagę **Sosołówka** i **Lisowce** nad Seretem, przedstawiające stosunki stratygraficzne trzeciorzędu te same, co Uhryń i Zalesie (powyż. str. 207). Pomimo że sylur wznosi się tutaj zaledwie do wysokości około 250 m. n. p. m., nie ma zapewne sarmatu na sąsiednich od wschodu wysoczyznach (306—315 m.), zwłaszcza że poziom marglu przegrzebkowego w tej okolicy zbliża się do warstwicy 290 m., a liczne zapadliska gipsowe rozsiały się na powierzchni płaskowyżu pomiędzy warstwicami 290 m. a 310 m.

Oleksińce, jar po północno-zachodniej stronie wzgórza 302—306 m. Sylur z pewnością dosięga jeszcze i tutaj około 250 m. wysokości. Cenoman, gruby zaledwie na kilka metrów, przedstawia w Oleksińcach kresowo-północne wystąpienia zaznaczonych na mapach ś. p. prof. Bieniasza warstw jeżowcowych, które w kierunku na północ już pomiędzy Bilczem a Oleksińcami tracą powoli typową swoją właściwość żwirowej czerepicy jeżowcowej i gubią się wreszcie wśród szeregu utworów piaszczystych zwykłej kredy chlorytowej [1]. Na cenomanie legł pokład (1 m.) nie-

[1] Podług moich zapisków warstwy jeżowcowe najczęściej górują na piaskach oznaczonych gatunkiem *Exogyra conica*, zawierających konkrecyjne piaskowce i konkrecyjne skrzemieniałości, całkiem odrębnego wejrzenia od krzemieni „kredy białej" i w przeciwieństwie do nich zapewne typu litoralnego (por. Th. Fuchs: Neues Jhrb. für Miner. Geol. u. Palaeont. II Beila-

spójnych gałek litotamniowych, niezwykłych na Podolu rozmiarów 4—8 cm., następnie warstewka piasku z górującym na niej na 6—8 m. miąższym piaskowcem, który zawiera prócz wielu innych skamieniałości liczne mszywioły i przedewszystkiem *Panopaea Menardi*. Następują jeszcze w stropie warstwy o nulliporach mniejszych od poprzednich, ku górze coraz to drobniejszych (powyżej str. 43—44), z wtrąconym zielonym iłem i marglem, o łącznej miąższości może kilkunastu metrów.

Żwiru dyluwialnego i tutaj jeszcze nie widziałem. Nie zaznacza go też z Oleksiniec prof. Bieniasz na swej mapie.

Bilcze. Cenoman, który góruje nad sylurem na wysokości około 230 m., w kierunku ku południowi zyskuje na miąższości. Na piaskowcu z konkrecyjnymi krzemieniami występują zwięzłe jeżowcowe wapienie żwirowe, które w Bilczu (płd.) mierzą do 10 m., zaś dalej ku południowi około 20 m. grubości (Monasterek).

Szereg warstw śródziemnomorskich zdradza ten sam rozwój, co w Oleksińcach. Piaskowiec z *Panopaea Menardi* i *Pectunculus pilosus* (około 10 m.) rozgranicza szczupły, niespójny pokład grubolitotamniowy względem warstw drobnolitotamniowych zawierających i tu znowu wtrącenia iłu i marglu. Iły te i margle zapewne oznaczają miejscowy stratygraficzny poziom gipsu, do którego należą na wysokości płaskowyżu liczne zapadliska.

Żwir dyluwialny, którego nie ma nad Seretem dalej na północy, po raz pierwszy potężnie się rozwinął w Bilczu, wśród dołujących pod gliną mamutową piasków i glin tłustych zielonawych, piaszczystych. Prócz krzemieni, jaspisów i chalcedonów pochodzenia cenomańskiego, prócz krawędzistych płyt dewońskich i otoczaków piaskowca dewońskiego, żwir ten zawiera otoczaki innego jeszcze piaskowca, niezawodnie sarmackiego, sięga zaś wysoko na płaskowyżu ku najwyższym jego wypiętrzeniom (Przykry Horb 314 m.).

Wrosłego sarmatu pod dyluwium ukrytego w tych stronach

---

gebnd. 1883. str. 503). Same natomiast warstwy jeżowcowe zawierają jedynie otoczaki rogowców, chalcedonów, w spodzie większe, w stropie coraz to mniejsze; wreszcie w najwyższych pokładach jeżowcowych nie ma ich wcale. Otoczaki te powstały, jak sądzę, z przeławicenia rzeczonych rodzimych skrzemieniałości dołującej kredy chlorytowej piaszczystej, przeławicenia ściśle miejscowego, choć szeroko rozpowszechnionego, od oscylacyj zwierciadła wód zawisłego. O sposobie powstania otoczaków cenomańskich podaje inną wzmiankę nasamprzód Wolf (l. c. 1876 str. 181).

Miejscami kreda chlorytowa, ponickąd bez skrzemieniałości, legła na przemian z warstwami jeżowcowemi (Winiatyńce), tak że o wieku turońskim warstw jeżowcowych już z tego powodu nie może być mowy (Atlas zeszyt I. str. 29). Zachodnia granica rozprzestrzenienia warstw jeżowcowych podług moich zapisków: Serafińce (mapa Załoszczyk).

nie podobna szukać, zwłaszcza że grubość trzeciorzędu śródziemnomorskiego dosięga 30—40 m. (Bilcze, Oleksińce).

Mapa Mielnicy.

1. Okolica pomiędzy Seretem a Niczławą.

Winiatyńce. Cenoman zaściela się w poziomie około 220—230 m. trzeciorzędem morskim, w skład którego wchodzą dolne piaski i piaskowce (około 12 m.)[1] i stropowe warstwy nulliporowe (około 10 m.).

Typowa glina mamutowa zawiera w spągowej swej części wtrącenia żwiru dniestrowego (1 dm. —1 m.). Występuje ona tutaj wszędzie na wysokości około 240 m.

U górnego biegu potoku Chrepelowego (Wygoda na płd. od Winiatyniec) żwir towarzyszący tłustej glinie odłokowej dosięga miejscami warstwicy około 260 m. i zawiera, prócz składników cenomańskiego i dewońskiego pochodzenia, także otoczaki białego piaskowca, najprawdopodobniej sarmackiego.

Wywietrzałe na miejscu odłamy i okruchy wapienia zbitego śródziemnomorskiego i marglu przegrzebkowego występują w otoczeniu Wygody na wysokości około 240 m. n. p. m.

Na wysoczyznach Mytnicy 304—313 m. piętrzących się pomiędzy Wygodą a Winiatyńcami sarmat z pewnością zalega szerokim płatem, a mianowicie począwszy od warstwicy około 250—260 m.

Mimoto sarmat nigdzie w tej okolicy nie wychyla się z pod gliny mamutowej, tak jakto przedstawia mapa Bieniasza, zasadniczo stosująca się do sarmatu na jaw występującego.

W kierunku ku Dniestrowi dolna granica sarmatu ukrytego coraz bardziej zapewne obniża się, zwłaszcza że jeszcze nad Dniestrem poniżej Sinkowa utwór ten udało się wykryć Dunikowskiemu[2].

Nowosiółka Kostiukowa, przy drodze do Szuparki. Odpowiednio do wyższego, aniżeli w południowem otoczeniu Winiatyniec położenia syluru i cenomanu (powyżej str. 172) trzeciorzęd śródziemnomorski przechodzi w stropowy margiel przegrzebkowy dopiero na wysokości około 270 m. Zapadlisko gipsowe w zagłę-

---

[1]) Podczas wycieczki wspólnej z ś. p. Prof. Bieniaszem udało się nam wykryć w tym piaskowcu pięknie zachowane mszywioły na ściance ponad Seretem po wschodniej stronie Łosieczník a tuż na zachód od punktu 243 m., t. j. przy drodze z Winiatyniec do wsi Holihrady.

[2]) Odkrywki tej nie zwiedzałem. Porów.: Dunikowski, Brzegi Dniestru. Kosmos 1881. str. 121—125.

bieniu bocznego jaru w Nowosiółce, tuż po południowej stronie gościńca do Korolówki, przypada na wysokość około 250 m.

Sarmat ukryty na wysoczyznach 312—322 m. pomiędzy Nowosiółką a Korolówką; dolna jego granica mierzy zapewne około 280 m. wysokości.

Szuparka. Margiel z dosyć licznymi przegrzebkami odsłania się tuż po północnej stronie wsi, gdzie tryszczą na nim obfite źródła, w poziomie około 260 m. Ślady marglu tego występują także po zachodniej stronie wsi, tu i ówdzie wzdłuż drogi do Winiatyniec. Po południowej stronie tej drogi, tuż na południu od pól oznaczonych na mapie napisem Wieprzów, mamy zapadliska gipsowe w pasie warstwic 240—280 m.

Sarmat występuje w **Wielkim Lesie 322 m.** po północnej stronie Szuparki, podług mapy sporządzonej przez prof. Bieniasza. Grubość ukrytego sarmatu może wynosić około 40 m. (270—310 m.)[1].

Korolówka, przy ulicy wybiegającej do Szyszkowiec. Cenomański kwarcytowy piaskowiec mierzy zaledwie 1 m. grubości i zaściela się, może nieco powyżej warstwicy 190 m., warstwami dolnolitotamniowemi z wtrąceniami piasku (2—4 m.), poczem niemal bezpośrednio na najwyższym, bardzo zwięzłym pokładzie wapienia nulliporowego występuje gips (2 m.).

Poziom gipsu przypada w tej okolicy mniej więcej poniżej warstwicy 220 m. Zapadliska gipsowe znajdują się w południowo-zachodniem otoczeniu Korolówki na wysokości 230—240 m.

Pożarnica (Kołodróbka płn.-wsch.), stromy brzeg wyżyny nad Dniestrem, koło punktów 229 m. i 235 m. Ponad cenomanem (około 15 m.) począwszy od wysokości 190—200 m., występują piaski i piaskowce śródziemnomorskie, warstwy grubolitotamniowe z wtrąconym twardym wapieniem podobnym do t. zw. miliolitowego, gips (kilka metrów) oraz zbity wapień i wreszcie margiel przegrzebkowy, wszyskie te utwory o łącznej grubości około 25 m. Warstw drobnolitotamniowych nie widziałem.

Na polach Berestyńca 305 m. pomiędzy Kołodróbką a Szuparką warstwica 250 m. zdaje się oznaczać zasięg ukrytego sarmatu, tak że grubość jego wynosi około 40—50 m.[2]).

---

[1]) Piaskowiec sarmacki ponad gipsem wykrył Dunikowski (l. c. 1881) w jednym z jarów koło Chudyowiec.

[2]) Porów. Dunikowski l. c. 1881 str. 124 (Kołodróbka-Michałków).

2. Okolica pomiędzy Niczławą a Zbruczem.

Skowiatyn nad Niczławą, debra po wschodniej stronie wsi, zbiegająca ze wzgórza 285 m. ku dolinie Niczławy, przy drodze do Babiniec Górnych.

Bezpośrednio na cenomańskim układzie (3 m.) piasków i piaskowców z krzemieniami konkrecyjnymi legł w poziomie około 220 m. piaskowiec nulliporowy (około 3 m.), poczem następują ku górze: wapienie miliolitowe grubolitotamniowe (około 5—10 m.), z wtrąconym pokładem wapienia erwiliowego (? zorganizowanym mszywiołowym); zakryta przestrzeń; zapadliska gipsowe w zagłębieniu górnego biegu debry; gips, odsłoniony może na 10 m.; wapień zbity, nadgipsowy (2 m.); źródliska na ile nadgipsowym; margle wapniste i wapienie marglowe z przegrzebkami, drobnolitotamniowe. Margiel i petrograficznie znamienny pelitowy piaskowiec z czarnym łyszczykiem stanowią stropowy „poziom przegrzebkowy".

Gips przypadać zdaje się w tej okolicy, podobnie jak po zachodniej stronie Niczławy naprzeciw Skowiatyna, pomiędzy warstwice 230 a 240 m. Margiel przegrzebkowy prawdopodobnie należy do poziomu hipsometrycznego około 260 m.

Po wschodniej stronie wzgórza **Maślanki** 285 m., przy drodze z Babiniec Górnych do Borszczowa występują na wysokości około 260 m. żwiry dniestrowe, które towarzyszą w tej okolicy zielonawej glinie odtokowej. Oprócz zwykłych składników żwiru znachodzą się tutaj całkiem zaokrąglone otoczaki białego nadzwyczaj twardego piaskowca, który z pewnością nie pochodzi z dewonu i przypomina najzupełniej twarde piaskowce sarmackie (n. p. z Buczyny 379 m. koło Strussowa, mapa Trembowli).

Pomiędzy wzgórzem Maślanki 285 m. a Sapachowem rozsiadły na zachodnim stoku doliny Cygańskiego potoku liczne zapadliska gipsowe, ogółem w poziomie warstwic 240—270 m.

Sapachów nad Cygańskim potokiem, debra po południowej stronie wgórza 316 m., zbiegająca ku dolinie Cygańskiego potoku. Trzeciorzęd śródziemnomorski, co do następstwa warstw rozwinął się podobnie, jak w Skowiatynie, legł zaś na piaskach i piaskowcach kredy chlorytowej (około 5 m.) we wysokości niemal 220 m.

U górnego początku debry, po południowo-wschodniej stronie wzgórza 316 m. piętrzy się w poziomie warstwic 270—280 m. niezbyt wysoka ścianka. Są to odsłonięcia iłu zielonawego, wraz z nadległym piaskiem. Utworom tym towarzyszą po pierwsze ostrokrawędziste, luźne odłamy piaskowca białawego, drobnoziar-

nistego, podobnego do piaskowca otoczaków, które wszędzie w okolicy objętej mapą Mielnicy wchodzą w skład żwirów pochodzenia sarmackiego (porów powyżej: Winiatyńce, Skowiatyn), a powtóre znachodzą się tutaj bryłki innego jeszcze piaskowca, gruboziarnistego i zawierającego liczne erwilie. Podmokłe miednicowate zagłębienie powierzchni, rozległe u stóp ścianki oznacza zapewne zapadlisko gipsowe. Wywietrzałe płytki marglu przegrzebkowego i towarzyszące mu odłamy pylastego piaskowca z czarnym łyszczykiem rozsiały się wzdłuż debry dopiero poniżej odsłonięć, o których była mowa.

Podług tego występujące na ściance iły i piaski należą najprawdopodobniej do sarmatu. Piaskowiec erwiliowy, wywietrzały widocznie na miejscu, pochodzi niewątpliwie z międzywarstew wtrąconych wśród piaszczystego układu, na ściance naszej obnażonego. Taki piaskowiec erwiliowy, t. j. hipsometrycznie górujący ponad marglem przegrzebkowym, który wszędzie, a zapewne i tutaj, oznacza najwyższe warstwy śródziemnomorskie, może należeć tylko do sarmatu.

Dolna granica sarmacka zdaje się przypadać pomiędzy warstwice 260 a 280 m. Sarmat ukryty może mierzyć 20—30 m. grubości.

Krzywcze. Cenomańskie piaski chlorytowe niezbyt miąższe, w spodzie bez krzemieni.

Pokład gruzów przeławiconego cenomanu zawiera gałki nullipor i należy przeto do trzeciorzędu śródziemnomorskiego.

Następstwo warstw śródziemnomorskich, jak w Skowiatynie. Gips z nadległym wapieniem zbitym dosięga tu i ówdzie około 20 m. grubości. Ponad nim rozwinęły się górne warstwy nulliporowe wraz z układem marglu przegrzebkowego.

Dolna granica śródziemnomorska mierzy około 190—200 m. wysokości n. p. m. Gipsy legły w pasie warstwic 200—220 m. Po południowo-wschodniej stronie Krzywcza przy drodze do Iwania Pustego rozpoznać można na wysokości 210—220 m. warstwy drobnolitotamniowe.

Podług tego wzgórze Krzywcze 295 m. niewątpliwie posiada ukryty sarmat, którego dolna granica stratygraficzna na przestrzeni jednej mili od góry Sapachów 316 m. po Krzywcze 295 m., t. j. w kierunku na południe, z pewnością bardzo znacznie się obniża.

Zapadliska gipsowe po południowej stronie wzgórza Krzywcze 295 m. przypadają na obszar warstwic 225—230 m.

Dolna granica sarmatu może mierzyć w tej stronie mię-

dzyrzecza potoków Biłki i Cygańskiego co najwięcej około 250 m.

W kierunku na południe występuje na płaskowyżu tego międzyrzecza gips (około 20 m.) jeszcze w pobliżu **Filipkowiec** (punkt 229 m. płn. zchd.) na wysokości 200—220 m., przyczem cały obszar zapadliskami gipsowemi oznaczony nie posiada gliny mamutowej. Czarna gleba próchniczna legła w tej okolicy na glinie odtokowej, zawisłej jako eluwium od iłów gipsowi towarzyszących.

Szutrów dyluwialnych wcale tutaj nie ma. Dopiero poniżej warstwicy 200 m. potężnie rozwinęła się na wschodnim stoku doliny Niezławy w Filipkowcach glina mamutowa, która także nie zawiera szutrów.

Skałki 236 m., piętrzące się po północnej stronie **Babiniec Górnych**, na międzyrzeczu Niczławy i Cygańskiego potoku. Gips występuje w poziomie warstwic 210—230 m. (porów. poziom zapadlisk gipsowych w Nowosiółce, str. 212; w Szuparce, str. 213; w Skowiatynie str. 214; w Sapachowie i w Krzywczu str. 215). Nad gipsem wapień zbity i warstwy górnolitotamniowe. Dolna granica śródziemnomorska poniżej Skałek ponad Niezławą: około 200 m.

Germakówka, po zachodniej stronie Germakowieckiego i Krzywieckiego lasu 342 m. — Poniżej warstwicy 300 m. sterczy na „Pasiece" nizka ścianka tłustego zielonawego iłu, obok której, a zatem w warunkach całkiem przypominających wzgórze Sapachów 316 m. (str. 214), rozsiały się krawędziste odłamy piaskowca z erwiliami i ceritiami, który prócz tego petrograficznie zgadza się z piaskowcem erwiliowym z Sapachowa.

Podobne spostrzeżenia udało się poczynić w kilku różnych miejscach także po wschodniej stronie Germakowieckiego lasu.

Wogóle sarmat Germakowieckiego lasu mierzyć może około 30—40 m. miąższości, wyraźnie nigdzie nie jest odsłoniony, ale dolna jego granica przypada chyba nieco poniżej warstwicy 300 m. (270—290 m.).

Żwirów dniestrowych nigdzie na tych wysoczyznach nie ma.

Zdaje się, że w granicach ukrytego sarmatu nigdy żwiry rzeczne dyluwialne na Podolu południowem nie istniały.

Wzgórze 310 m., po zachodniej stronie wsi **Zalesie** nad Zbruczem. W zagłębieniach doliny potoku płynącego od Iwania Pustego ku Niwrze występują znowu, podobnie jak w Germakówce, iły i luźne głazy piaskowca sarmackiego, a mianowicie na wysokości 290—300 m.

Na wysoczyznach pomiędzy Zalesiem a Iwaniem Pustem panuje tłusta glina odtokowa, zasłana ciężką, nieprzewiewną czarną

glebą, odrębną względem gleby próchnicznej panującej na podglebiu gliny mamutowej (porów. powyżej str. 216: Filipkowce). Podobnie pomiędzy Kudryńcami a Michałówką.

W całej tej okolicy zdaje się glina odtokowa pozostawać w związku z marglem przegrzebkowym, a zapewne i z jakimś sarmackim marglem lub iłem.

Kudryńce. Cenoman może na 10 m. miąższy. Dolna granica śródziemnomorska: około 190 m. Gips mniej więcej pomiędzy warstwicami 200—220 m. Luźne odłamy sarmackiego piaskowca erwiliowego może na wysokości 250 m. (n. p. w poziomie hipsometrycznym o jakich 10 m. poniżej budynku żandarmeryi).

Zawale wieś, rozległe i prastare usuwisko nad Zbruczem, od którego pochodzi nazwa tej miejscowości. Na wysokości około 250—270 m. występuje wrosły sarmacki piaskowiec erwiliowy, płytowy. Poniżej warstwy górnolitotamniowe i margle przegrzebkowe zasłane iłem, na którym tryszczą źródła i szerzą się usuwiska; jeszcze niżej, może na wysokości 180—200 m., jeżeli nie w poziomie 200—220 m., gipsy o miąższości około 20 m., z wapieniem nadgipsowym i t. d.

Paniowce. Cenoman mierzy około 10 m. grubości. Dolna granica śródziemnomorska: 170—180 m. n. p. m. Gips (20 m.) pomiędzy warstwicami 180—200 m. lub 190—210 m. Warstwy drobnolitotamniowe nad gipsem.

Łatkowce, Dźwinogród, Wołkowce. Cenoman około 5 m. Dolna granica śródziemnomorska: 170—180 m. n. p. m.

Warstwy miliolitowe legły na układzie piaszczystym śródziemnomorskim, albo też na cenomanie. Niektóre pokłady nulliporowo-miliolitowe zawierają erwilie. Nad układem miliolitowym panuje wapień zbity. Warstwy górnolitotamniowe nie są odsłonione.

Zapadliska gipsowe występują pomiędzy Paniowcami a Dźwinogrodem na wysokości 220—240 m.

Żwiry dyluwialne są wtrącone albo w glinie odtokowej, albo też w mamutowej.

Michałówka, kamieniołom wśród wsi. Wrosły piaskowiec sarmacki erwiliowy mniej więcej poniżej warstwicy 250 m. Nad nim układ naprzemianległych warstw piasku dyluwialnego, ilastej gliny odtokowej i jaspisowego żwiru (warstewka o grubości 2—3 cm.). Góruje glina mamutowa.

Potok Dźwiniaczka, przy drodze z Kudryniec do Mielnicy. Glina odtokowa. Luźne, metrowe (1 m.) głazy sarmackiego piaskowca erwiliowego na wysokości około 220 m.

Mielnica płd., ścianki dniestrowe. Cenoman gruby może na 20 m. Dolna granica śródziemnomorska: około 180 m.

Układ piasków i piaskowców śródziemnomorskich (*Panopaea*

Menardi), z wtrąceniami wapienia zbitego, iłu (? z nulliporami) i piaszczystego marglu należącego do facies podobnej do „baranowskiej“ i przypominającego poniekąd warstwy świerszkowieckie, dołuje pod gipsem (około 20 m.), który przypadać może pomiędzy warstwice 190 a 210 m.[1]).

Nad gipsem: warstwy nulliporowe górne, margle przegrzebkowe; glina odtokowa z szutrami.

Węgiel brunatny, na który natrafiono podczas mojego pobytu w Mielnicy w jednej z studzień (przy gościńcu do Iwania Pustego), należy zapewne do warstw pod gipsem dołujących.

Uście Biskupie, pola Chrypłów po płn. wsch. stronie wsi, nad Dniestrem. Cenoman gruby może na 20 m. Dolna granica śródziemnomorska: około 170 m. Trzeciorzęd poczyna się piaszczystym marglem przypominającym warstwy t. zw. baranowskie, poczem ku górze następuje układ zwykłych piasków i piaskowców śródziemnomorskich.

Idąc w górę dolinki, prowadzącej od wysokiej ścianki dniestrowej ku miejscu oznaczonemu na mapie punktem 272 m., widzieć można metrowe (1—2 m.), luźne głazy piaskowca z sarmackiemi erwiliami i cardiami. Występują one na wysokości około 230 - 240 m. Znowu i w tem miejscu tryszczą źródła na glinie prawdopodobnie jako eluwium od marglu przegrzebkowego zawisłej — i właśnie obok źródeł, a przeto na górnej granicy śródziemnomorskiej występują głazy sarmackie.

W całej okolicy od Filipkowiec i Uścia Biskupiego — po Mielnicę (Iwanie 327 m., Kulikówka 321 m., Mogiłki 303 m.) warstwica około 240 m.[2]) —260 m. oznacza dolną granicę ukrytego sarmatu, przyczem miąższość jego wynosi miejscami zapewne do 50 m.

Wnioski. Pomiędzy północną granicą obszaru objętego mapą Mielnicy a Dniestrem poziom powierzchni podsarmackiej obniża się mniej więcej o 50 m. (290 m. — 240 m. lub 280 m. — 230 m.), przyczem grubość sarmatu ukrytego pod dyluwium jest w okolicy tej znacznie większą, niż w Borszczowskiem i zwiększa się coraz bardziej w kierunku ku Dniestrowi.

---

[1]) Podług Dunikowskiego (l. c. 1881 str. 127) występuje nad Dniestrem pomiędzy Mielnicą a Olchowcami gips „bezpośrednio na cenomanie“. Byłby to jedyny na Podolu wyjątek. Otóż położenie to mógł mieć gips tylko na szczupłej przestrzeni dzięki usuwiskom. O takich przesunięciach gipsu wspomina Bieniasz z Pokucia tłumackiego (Atlas, zeszyt I. str. 70 od góry).

[2]) W południowej części tej okolicy zdaje się mieć to znaczenie warstwica 230 m.

Reasumując mimochodem niektóre przytoczone szczegóły co do następstwa warstw na Podolu południowem, można orzec, co następuje.

I. W przeciwieństwie do Podola północnego (mapy zeszytu VIII) piaski i piaskowce dołowośródziemnomorskie podścielone są częstokroć pokładem wielkich gałek litotamniowych, który przedstawia najniższą warstwę trzeciorzędu (Czortków, Oleksińce, Bilcze, Strzałkowce, Łanowce, Zalesie i t. d.).

II. Facies erwiliowa występuje albo w poziomie piasków i piaskowców dołowośródziemnomorskich (Skała, Burdiakowce: powyż. str. 210). albo też pomiędzy warstwami grubo- a drobnolitotamniowemi i wówczas towarzyszy jej gips (Borszczów). Gdzieindziej wreszcie gips i warstwy mu towarzyszące są wtrącone wśród warstw drobnolitotamniowych.

III. Typowe wapienie miliolitowe przeważnie panują na Podolu północnem. Podobne do nich warstwy rozwinęły się tylko miejscami na Podolu południowem (Filipkowa, Mozorówka, Strzałkowce, Zalesie).

Wyniki spostrzeżeń co do pionowego rozwoju powierzchni podsarmackiej.

Rysy plastyczne powierzchni podsarmackiej należą do nieodczytywanych jeszcze kart w historyi Podola ważnych, mających doniosłość w dziejach równin Eurazyi, jak daleko biegną kresy geograficzne sarmatu.

Pierwszy fakt główny, który na Podolu w szerszem pojęciu tego słowa odrazu uderza w budowie powierzchni podsarmackiej, jestto wybitna różnica co do plastyki tej powierzchni w obrębie dołującego senonu z jednej, zaś poza nim z drugiej strony:

1. W granicach dołującego senonu powierzchnia podsarmacka jest wzgórzystą.

I. W północnej mapą Tarnopola objętej połaci międzyrzecza Strypy i Seretu, od Założiec po Jezierną i Hłuboczek Wielki powierzchnia śródziemnomorska zasłana trzeciorzędem sarmackim przypada w różnych miejscach na różne poziomy hipsometryczne, od 340 do 400 m.

II. Wyraźnie zaznacza się w tej okolicy prawidło, że najwyższe punkty powierzchni podsarmackiej (380, 390, 400 m.) przypadają na obszar najwyższych wzniesień powierzchni dzisiejszej (Ostaszowce 420 m., Za hajami koło Nesterowiec 394 m., wreszcie Wełyki Haj 391 m. koło Reniowa, na obszarze należącym do mapy Załoziec) i jednocześnie też senońskiej (powyż. str. 180) i wraz z niemi przeważają w kierunku

ku zachodowi, tak że w przeciwnym kierunku maleje wysokość obu powierzchni śródziemnomorskiej i dzisiejszej (porów. powyżej str. 183 i nast.).

Podobne stosunki można łatwo rozpoznać także w południowej mapą Tarnopola objętej połaci międzyrzecza Strypy i Seretu, t. j. pomiędzy Jezierną, Hłuboczkiem Wielkim, Tarnopolem i Kozłowem (powyżej str. 186).

III. W Miodoborach, w paśmie Zębowej góry i wzgórz zbarazkich, kędy jeszcze zapewne sięga ukryty pod trzeciorzędem, choć nigdzie nieodsłoniony senon [1], powierzchnia podsarmacka bywa znacznie wyższą u wychodni wyżynowych należących do tego pasma wysoczyzn, aniżeli u wychodni położonych poza niem. Oprócz tego wznosi się ta powierzchnia u odsłonięć wyżynowych i nawpół dolinowych miodoborskich (n. p. Dytkowce) zazwyczaj wyżej n. p. m., aniżeli w obrębie głęboko dolinowych odsłonięć wśród Miodoborów położonych (n. p. Ihrowica płn.). Porów. powyżej str. 187—191.

IV. W poprzek dorzecza Strypy i Seretu stopniowe pochylanie się powierzchni śródziemnomorskiej na południowy wschód wzdłuż połaci wysoczyzn trembowelsko-mielnickich, objętej mapą Tarnopola, t. j. położonej jeszcze w granicach dołującego pod trzeciorzędem senonu, dosięga wymiaru hipsometrycznego 80 m. w odstępie 20 km., a mianowicie na przestrzeni od Ostaszowiec (powierzchnia podsarmacka = 400 m.) ku Poczapińcom i Zagrobeli koło Tarnopola (powierzchnia podsarmacka = 320 m.). Uderza przytem, że jednocześnie w tym kierunku zbliżamy się do wschodnich kresów rozprzestrzenienia senonu, przypających na dolinę Seretu pomiędzy Tarnopolem a Trembowlą.

Natomiast na obszarze należącym do mapy Załozice ubytek wysokości powierzchni śródziemnomorskiej wynosi w kierunku południowo-wschodnim na 30-kilometrowej przestrzeni od Podkamienia (powierzchnia podsarmacka = 380—390 m.) po Berezowicę Małą (powierzchnia podsarmacka = 360 m.) zaledwie może 20—30 m. Porównane miejscowości okolicy załozieckiej rozmieszczone są niemal wzdłuż pasma Miodoborów (porów. powyżej str. 182 i nast.).

[1] O wschodniej granicy rozprzestrzenienia „senonu“, czyli raczej pokładów kredowych młodszych od cenomanu, mowa była powyżej na str. 22.

W okolicy objętej mapą Tarnopola Miodobory mają kierunek wschodnio-południowo-wschodni (pasmo Zębowej góry, Miodobory zbaraskie). Powierzchnia podsarmacka, choć co do szczegółów swej plastyki najwidoczniej, jak się dopieroco okazało, i tutaj znowu jest wzgórzysta, mimoto w całości okazuje pochylenie za biegiem wału wysoczyzn miodoborskich w kierunku na południowy wschód.

Jak w poprzedniej połaci Miodoborów (mapa Załoziec) pochylenie powierzchni podsarmackiej w kierunku podłużnym tego grzbietu na południowo-południowy wschód wynosi na przestrzeni 30 km. od Podkamienia po Berezowicę Małą zaledwie 20—30 m., tak też wzdłuż połaci grzbietu miodoborskiego objętej mapą Tarnopola południowo-wschodnie pochylenie powierzchni podsarmackiej nie przekracza 30—40 m. w odstępie odległości około 30 km. (Dytkowce-Lubianki). *W całości mierzy ono zatem na przestrzeni 60 km. długiej, od Podkamienia po Lubianki Niższe koło Zbaraża, zaledwie* 50—70 m.

Wreszcie na przestrzeni przeszło 30 km. pomiędzy Dytkowcami a Romanówką (mapa Tarnopola), t. j. na płaskowyżu przedzielającym Miodobory od pasma trembowelsko-mielnickiego, ubytek wysokości powierzchni podsarmackiej w kierunku południowo-wschodnim wynosi około 60 m., a *zatem jest on w tej części płaskowyżu objętej mapami Tarnopola znacznie większy, niż w Miodoborach, zaś znacznie mniejszy, aniżeli wzdłuż szeregu wysoczyzn trembowelsko-mielnickich w granicach oznaczonych mapą Tarnopola.*

V. Postępując w kierunku prostopadłym do poprzedniego od Zbaraża i Lubianek ku południowo-południowemu-zachodowi na Czernichowce, Ochrymowce i Bajkowce ku Gajom Tarnopolskim, widzimy, że w tych miejscowościach wysokość bezwzględna dolnej granicy sarmackiej stale niemal wynosi około 320 m.

Ku tej stronie, a wzdłuż wytyczonej na naszych mapach kierownicy dyslokacyjnej, ważnej dla kresowych odsłonięć dewonu (Kowalówka-Smykowce, str. 165), *powierzchnia podsarmacka, jak zresztą wszędzie, niewątpliwie naśladująca plastykę podśródziemnomorską, ani się nie pochyla, ani też nie podnosi się.*

Po zachodniej stronie linii Zbaraż — Bajkowce — Gaje Tarnopolskie powierzchnia podsarmacka jest wyższą, po wschodniej zaś stale niższą od poziomu 320 m.

Owoż zdaje się, że mniej więcej wzdłuż kie-

rownicy dyslokacyjnej, może od Gajów Tarnopolskich na Łozowę i następnie ku Zarubińcom (Zbaraż zchd.), przebiega w podziemiu istniejących zagłębień dolinowych wschodnia granica rozprzestrzenienia senonu, poza którą utwór ten ustępuje miejsca dołującym pokładom cenomanu (Schlachcińce).

Cenoman nigdzie nie ma orogeologicznego znaczenia, a zachodnie kresy jego geograficzne przypadają na zetknięcie dyslokacyjne obu potężnych pokryw dewońskiej i senońskiej.

VI. Po przeciwnej stronie Miodoborów zbarazkich, w kierunku na północno-północny-wschód, od Zbaraża ku Kapuścińcom, powierzchnia śródziemnomorska zasłana sarmatem stopniowo wznosi się coraz to wyżej. Fakt ten objaśniać się może chyba tem, że w kierunku ku Kapuścińcom wkraczamy ponownie na obszar senonu ukrytego pod trzeciorzędem, nigdzie nie odsłonionego, bo nie pozwalają na to zbyt płytkie zagłębienia dolin.

Brak natomiast senonu w Borkach Wielkich, Smykowcach i t. d., podobnie jak prawdopodobnie w Zbarażu, gdzie w takim razie powierzchnia paleozoiczna znajdowałaby się, w podziemiu istniejących zagłębień dolinowych, we wysokości może 260—270 m.

Ostatecznie z pominięciem wszelkich innych szczegółów miejscowych w pierwszym rzędzie uderza — jako główny rys charakterystyczny plastyki podsarmackiej na przestrzeni dołującego senonu — ten fakt, że **wzgórza powierzchni podsarmackiej piętrzące się na kilkadziesiąt metrów ponad jej zaklęsłości nietylko dołują pod wysoczyznami powierzchni dzisiejszej, ale jednocześnie górują na wysoczyznach pagórkowatej powierzchni senońskiej.**

Przekonać się o tem można w granicach oznaczonych mapami Tarnopola i Załoziec-Podkamienia jedynie na przestrzeni międzyrzecza Strypy i Seretu, zwłaszcza że w pozostałej do zasięgu senońskiego należącej połaci tego obszaru wysoczyzny pagórkowatej powierzchni podsarmackiej przypadają albo na wzgórza rafowe wapienia bohóckiego (Miodobory), albo też oprócz tego dołujący pod trzeciorzędem senon nie występuje na jaw.

Miąższość układu litotamniowego śródziemnomorskiego w granicach dołującego senonu, o ile one należą do map niniejszego zeszytu Atlasu.

W całej na zachód od Seretu położonej okolicy objętej mapą Tarnopola, miąższość piętra śródziemnomorskiego mierzy 30—60 m., zaś miąższość samego układu nulliporowego 20—30 m., miejscami może nawet 40 m. Faktem jest, że układ warstw nulliporowych dosięga grubości 30—40 m. jedynie w otoczeniu najwyższych wśród tej okolicy wzgórzy dołującego senonu (powyżej str. 180), t. j. w Ostaszowcach i w Nesterowcach. Atoli już w Kokutkowcach miąższość jego wynosić zdaje się tylko do 30 m, w okolicy zaś Draganówki, Poczapiniec, Janówki i t. d. warstwy nulliporowe są co najwyżej na 20 m. grube. W Pleszowcach nad Seretem miąższość ich także nie przekracza 20 m.

Podług tych dat warstwy nulliporowe mają na obszarze najznaczniejszych wypiętrzeń powierzchni tak dzisiejszej, jak i kredowej (Ostaszowce, Nesterowce), grubość niemal dwa razy większą, aniżeli w dalszem otoczeniu tych wysoczyzn, w kierunku ku okolicom położonym zarazem i dzisiaj coraz to niżej n. p. m.

2. Powierzchnia podsarmacka poza granicami geograficznemi dołującego senonu na Podolu galicyjskiem północnem i południowem.

A) Pionowy rozwój warstwowych osadów śródziemnomorskich na obszarze Miodoborów lubienieckich i kłodnickich.

I. Począwszy od Lubianek ku południowemu wschodowi na Jacowce i Klebanówkę, Kamionki i Chmieliska ciągnie się w okolicy objętej mapą Podwołoczysk szeroki może na 10 km. pas powierzchni śródziemnomorskich osadów warstwowych wypiętrzony[1]) do wysokości 320—330 m. n. p. m. Pas ten od wschodu i za-

[1]) „Wypiętrzony" zawsze w znaczeniu orografii, a nie „fantastycznej tektoniki", jakto zdarzało się pojmować „krytyce".

chodu graniczący z okolicami, kędy powierzchnia podsarmacka przypada na poziom hipsometryczny znacznie niższy, jest równoległy do Miodoborów kłodnickich, które ze swej strony należą jeszcze do tej połaci powierzchni śródziemnomorskiej wypiętrzonej po warstwice 320—330 m.

Prawdopodobnem jest nawet, że w podziemiu Miodoborów kłodnickich wznosi się warstwowe piętro śródziemnomorskie tu i ówdzie aż do wysokości około 350 m. n. p. m., t. j. z pominięciem pionowego rozwoju wapienia bohóckiego i wogóle utworów niewarstwowych, wzrosłych na sposób rafowy po najwyższe punkty powierzchni dzisiejszej (400—419 m.).

II. Po zachodniej stronie pasu powierzchni śródziemnomorskiej mierzącego 320—330 m. wysokości rychło wkraczamy w rozległe a płaskie jej zagłębienie, kędy poziom jej waży się około warstwicy 300 m. (porów. powyżej na str. 193—194: Zarudzie, Stryjówka, Romanówka; mapa Tarnopola). Zagłębienie to ciągnie się na północny wschód aż po Kretowce i Hrycowce, tak że wkracza ono ku tej stronie na sam środek miodoborskiej połaci łubianieckiej, położonej pomiędzy Miodoborami kłodnickiemi a pasmem zbarazkiem.

III. Tak Miodobory zbarazkie, jak i kłodnickie stanowią wprawdzie co do kierunku geograficznego swych wysoczyzn, jak i pod względem wewnętrznej budowy, następujące po sobie ogniwa jednej i tej samej rafy wałowej miodoborskiej. Ale zagłębienie powierzchni śródziemnomorskiej wkracza na Kretowce i Hrycowce pomiędzy oba te ogniwa rafy wałowej i właśnie, gdzie to zagłębienie przypada, a mianowicie na całej przestrzeni od Maksymówki po Lubianki, na północny zachód aż po Zbaraż, wapienie rafowe miodoborskie rozwinęły się zaledwie kępami i ławami niejako mieliznowemi, które nie przybierają charakteru wałowego.

Oczywista rzecz, że te niewątpliwie już pierwotnie całkiem odrębne rysy plastyczne Miodoborów łubianieckich (powyżej str. 146) pozostają w związku przyczynowym ze stosunkowo zbyt nizkiem położeniem powierzchni podsarmackiej, o ile że to zagłębienie powierzchni podsarmackiej w połaci łubianieckiej wyraźnie zaznacza się jako przeciwieństwo względem pozostałych części grzbietu miodoborskiego, które okazują w budowie swej powierzchni charakter wałowy.

Nizkie położenie powierzchni podsarmackiej, czyli dna wód w czasie sarmatu, nie sprzyjało na obszarze łubianieckim rafowemu wzrostowi wapieni bohóckich i serpulowych.

Uderza przytem, że miodoborska połać lubianiecka, dziwnym na pozór trafem, przypada na przedłużenie naszej „wątpliwej“ kierownicy dyslokacyjnej, rządzącej rozmieszczeniem geograficznem kresowo-zachodnich odsłonięć syluru, poza któremi ku zachodowi formacya ta znika z powierzchni dzisiejszej, łagodnie zapadając pod dewon (linia Uścieczko-Kozówka, powyżej str. 161 i nast.).

Mniejsza o to, czy ta „kierownica dyslokacyjna“ istnieje jako taka. O to się tutaj nie rozchodzi. W danym razie wystarczyłoby uprzytomnić sobie, że dewoński piaskowiec jest skałą bez porównania odporniejszą na niszczące działanie powietrzników, aniżeli sylurskie łupki. Możebnem jest, że w ten sposób objaśnia się fakt, że wszędzie w pasie okolic, gdzie sylur zapada na zachód pod dewon, zaś dewon na sylurze ku wschodowi się wyklinia, powierzchnia paleozoiczna znacznie bardziej pochyla się na wschód, aniżeli gdziekolwiek indziej na całym obszarze odsłonięć paleozoicznych (powyżej str. 164).

Jest to wprawdzie łagodna, ale w całości przecież znaczna stoczystość powierzchni paleozoicznej, pochylona na wschód.

Z map naszych okazuje się, że pas ten niejako zaklęsłej powierzchni paleozoicznej, szeroki może na milę, przebiegać powinien właśnie po południowo-wschodniem otoczeniu Zbaraża. Wobec tego jasnem jest, dlaczego tutaj, t. j. w połaci Miodoborów lubianieckiej, powierzchnia podsarmacka przypada na poziom hipsometryczny nieco niższy, aniżeli w poblizkich Miodoborach kłodnickich i zbarazkich. W istocie bowiem Miodobory lubianieckie położone są już poza obszarem senonu i nie dziw, że tutaj powierzchnia podsarmacka naśladuje rysy plastyczne dołującego pod trzeciorzędem dewonu — względnie cenomanu.

Jakoż daty na innem miejscu przytoczone świadczą, że wymiar pochylenia powierzchni paleozoicznej po wschodniej stronie wytyczonej na mapach Trembowli i Tarnopola „wątpliwej kierownicy dyslokacyjnej“ Uścieczko-Kozówka (str. 164) w zadziwiający istotnie sposób zgadza się z hipsometryczną różnicą co do położenia powierzchni podsarmackiej w Miodoborach kłodnickich i skałackich z jednej, zaś pośrodku pomiędzy obu temi okolicami w Miodoborach lubianieckich z drugiej strony (str. 223. I i str. 224. II).

IV. Po wschodniej stronie pasu powierzchni śródziemnomorskiej mierzącego 320—330 m. wysokości n. p. m. obniża się ona stopniowo i powoli coraz to bardziej. Uderza przytem fakt, że kierunek największego pochylenia powierzchni w granicach oznaczonych mapą Podwołoczysk nie jest południowo-wschodni (por. na

str. 194—195 daty co do miejscowości: Sieniawa, Szelpaki, Kikowce, Mysłowa), ale północno-wschodni (por. tamże: Chmielisk, Medyń, Toki; — Mysłowa, Staromiejszczyzna, Dorofiówka). Od Chmielisk na północny wschód po Palczyńce, na odległość prawie 30 km., ubytek wysokości powierzchni śródziemnomorskiej wynosi około 60 m (330—270 m.).

Kierunek pochylenia powierzchni śródziemnomorskiej jest zatem w okolicy od wschodu przyległej do Miodoborów kłodnickich wogóle prostopadły do kierunku rafy wałowej miodoborskiej. Jest on natomiast niezależny od ogólnie południowo-wschodniego pochylenia całej cenomańsko-trzeciorzędnej pokrywy na obszarze posiadającym odsłonięcia paleozoiczne.

B) W Miodoborach skałackich, łukańskich, kręciłowskich i bohóckich.

1. Najwyższy punkt powierzchni podsarmackiej (330 m.), o ile ona w okolicy objętej mapą Skałatu-Grzymałowa po wschodniej stronie Miodoborów odsłania się, przypada na Wołową Górę (364 m. koło Chmielisk. Wychodnia ta położona jest na północnym krańcu obszaru należącego do mapy Skałatu-Grzymałowa, tuż na wschód od najwyższych wysoczyzn grzbietu Miodoborów i stromego stoku ich.

Udając się stąd na wschód do Kaczanówki, widzimy, że ku tej stronie już w odległości około 10 km. powierzchnia śródziemnomorska pochyla się mniej więcej na 20 m., mierzy bowiem około 310 m. wysokości w Kaczanówce samej.

Dla dokładnego ocenienia stopnia i kierunku pochylenia powierzchni podsarmackiej po wschodniej stronie Miodoborów stanowczo nie wystarcza obszar objęty mapą Skałatu-Grzymałowa.

Tymczasem w tych ciasnych granicach kierunek pochylenia powierzchni śródziemnomorskiej jest wogóle przynajmniej wschodni (? północno-wschodni). Okazuje się to z porównania oznaczonych powyżej (str. 198—200) punktów hipsometrycznych tej powierzchni także wówczas, gdy rozchodzi się o odstępy odległości tak małe, jak n. p. pomiędzy Iwanówką (310—320 m., a Rożyskami (310 m.), jak i pomiędzy Turówką (310—320 m.) a Tarnorudą (295—300 m).

2. Myliłby się, ktoby przypuszczał, że w okolicy objętej mapą Skałatu-Grzymałowa powierzchnia podsarmacka osadów warstwowych wznosi się do tej samej wysokości n. p. m. na przestrzeni wschodniej pochyłości Miodoborów co u stóp stromego

ich stoku zachodniego z drugiej strony. Wystarczy porównać następujące przybliżone wymiary wysokości powierzchni śródziemnomorskiej i sylurskiej:

W dorzeczu Gniłej po zachodniej stronie Miodoborów [1]).	Na przestrzeni wschodniej pochyłości Miodoborów [1]).
Popławy koło Chodaczkowa: . 295—305 m.	Wołowa Góra koło Chmielisk (374 m.): 330 m.
Poznanka Gniła i Hetmańska: . . . . . 300 m.	Iwanówka, Turówka: 310—320 m.
Grzymałów, Mazurówka: . . 290—300 m.	Tarnoruda: 295—300 m. Faszczówka: 310 m. Faszczówka, sylur około 270 m. Łuka Mała: 310 m. Dolina Białych Kiernic koło Kokoszyniec: 310—320 m. Kokoszyńce, sylur: 280—290 m.
Bucyki, Leżanówka: 290 m. Stepachów Młyn koło Okna: . . . 280 m. Biliłówka, Zielona: . . . 280—285 m. Przekalec, Touste: . 285 m.	Kozina, sylur około 280 m. Krasne: 312—319 m. Stawki: 300—310 m.
Nowosiółka Grzymałowska . . 278—280 m. Nowosiółka Grzymałowska wsch.: . . 280—290 m. Rasztowce, sylur 270 m. Rakówkąt, sylur 270 m. Postułówka, sylur 270 m. (punkt 250 m.).	Kałaharówka: 290—300 m. Kałaharówka, sylur 270 m.

Wobec tych danych nie ulega wątpliwości, że nietylko w okolicy objętej mapą Podwołoczysk (str. 223 I. i 224 II.), ale także

[1]) Porów. powyżej (str. 195 i nast. oraz str. 198 i nast.) daty co do hipsometrycznego rozwoju różnych pokładów w każdej z miejscowości w tabeli przytoczonych.

na obszarze należącym do mapy Skałatu-Grzymałowa powierzchnia śródziemnomorskich osadów warstwowych wznosi się wogóle o 20—40 metrów wyżej po wschodniej stronie grzbietu Miodoborów, aniżeli w otoczeniu jego zachodniem.

Prawdopodobnie różnica co do pionowego rozwoju powierzchni podsarmackiej utworów warstwowych na obu stokach wału rafowego Miodoborów w rzeczywistości jest jeszcze nawet nieco większa, aniżeli na to wskazują daty w tabeli przytoczone. Daty te dotyczą utworów śródziemnomorskich z pominięciem niewarstwowego wapienia bohóckiego. Przedewszystkiem w tym wykazie mogliśmy uwzględnić tylko dwa punkty położone blizko (3—4 km.) krawędzi grzbietu Miodoborów, po wschodniej jego stronie (Wołowa Góra, Krasne). Inne punkty przytoczone są oddalone od najwyższych wypiętrzeń dzisiejszej powierzchni miodoborskiej o 10—20 km. (Tarnoruda, Rożyska i t. d.).

Jednak poprzestajemy na faktach stwierdzonych, oznaczając różnicę hipsometryczną co do rozwoju warstwowych osadów morskich bezpośrednio dołujących pod sarmatem po obu stronach Miodoborów, jak nadmieniłem, w granicach ciaśniejszych 20—40 m.

Wynik ten dotyczy wprawdzie obszaru objętego mapą Skałatu-Grzymałowa, ale sprawdza się w okolicy należącej do przyległej od południa mapy Kopyczyniec, a mianowicie, jak następuje.

W Ściance i Trybuchowcach nad Gnilą, tuż po zachodniej stronie bardzo wysokich Miodoborów bohóckich, górna granica warstwowego trzeciorzędu śródziemnomorskiego mierzy 260—265 m. wysokości, łączna zaś grubość jego nie przekracza 5 m., względnie 8 m. Wobec tego tem bardziej zasługuje na uwagę fakt potężnego natomiast rozwoju (30—40 m.) nulliporowego układu i wapienia proniatyńskiego śródziemnomorskiego po wschodniej stronie Miodoborów bohóckich, w Kręciłowie, gdzie utwory te zaścielają się sarmatem warstwowym na wysokości około 280—300 m. (powyżej str. 205—206).

c) Miąższość układu litotamniowego śródziemnomorskiego poza wschodnią granicą geograficzną dołującego senonu, po obu stronach Miodoborów.

Jeszcze na samym krańcu wschodnim pokrywy senońskiej, w okolicy Tarnopola, gdzie utwór ten wcale nie posiada wychodni wyżynowych, ale odsłania się jedynie w zagłębieniach dolin, i gdzie

powierzchnia podsarmacka mierzy około 350 m. wysokości n. p. m., warstwy nulliporowe dosięgają około 20—25 m. grubości.

Wybiegające poza dołujący senon dalej na południe i wschód ławy nulliporowe tracą coraz bardziej na miąższości (5 m. do 15 m.), w miarę jak ku tej stronie kraju obie powierzchnie podśródziemnomorska i podsarmacka stopniowo obniżają się (280 m., względnie 320 m.; porów. powyżej str. 223—228).

Wyjątek od tej reguły stanowi jedynie grzbiet Miodoborów oraz łagodny stok jego wschodni.

Wogóle w połaci Miodoborów objętej mapami Podwołoczysk, Skałatu-Grzymałowa i Kopyczyniec warstwy litotamniowe znacznie większą okazują grubość i górna ich granica stratygraficzna przypada na wysokość n. p. m. większą na przestrzeni wschodniego stoku Miodoborów, aniżeli u stóp stromej ich pochyłości zachodniej

Miąższość układu litotamniowego po obu stronach Miodoborów

Nad Gniłą i Seretem (mapa Skałatu i Trembowli)		Nad Zbruczem (mapa Skałatu)	
a) Nad Gniłą		Mysłowa (mapa Podwołoczysk) . .	około 35 m.
Ścianka koło Mazurówki[1]	5 m.	Kaczanówka .	około 35 m.
Trybuchowce[1]	około 5 m.	Rożyska . .	około 34 m.
b) Nad Seretem i Gniezną koło Trembowli		Faszczówka . .	20—30 m.
Wola Mazowiecka	10—15 m.	Łuka Mała . .	15–25 m.
Krzywki . .	około 20 m.	Kałaharówka	20 – 30 m.[1]).
Nałuże . . .	około 15 m.	Kręcilów . . .	20—30 m.
Sady koło Trembowli	10–15 m.		
Boryczówka . .	10—15 m.		
Dereniówka . .	16—18 m.		

Z tabeli tej okazuje się, że nad Gniłą, u stóp stromego zachodniego stoku Miodoborów bohóckich, miąższość warstw litotamniowych jest około 5 razy (do 7 razy) mniejszą, niż w różnych miejscach położonych po wschodniej stronie Miodoborów, nad Zbruczem.

Dopiero nad Gniezną i Seretem, w okolicy objętej mapą Trembowli, odzyskuje układ litotam-

[1]) Górna granica syluru około 270 m.

niowy niespełna połowę (10—15 m.) tej grubości, którą ma po wschodniej stronie Miodoborów, nad Zbruczem.

Z porównania miąższości układu litotamniowego po obu stronach Miodoborów, w okolicy objętej mapami Skałatu-Grzymałowa oraz Kopyczyniec, z datami co do wysokości bezwzględnej powierzchni układu nulliporowego łącznie z wapieniem proniatyńskim (powyżej str. 227—228) wynika, co następuje:

1) Różnica co do miąższości układu litotamniowego wynosi po obu stronach Miodoborów 5—30 m., to jest mało co mniej od różnicy, która ujawnia się po obu stronach Miodoborów co do poziomu hipsometrycznego powierzchni układu nulliporowego łącznie z wapieniem proniatyńskim, a która dosięga około 20 -- 40 m. Różnica wtóra niezawodnie wynikła z pierwszej.

2) Wniosek ten zgadza się z kolei z tym faktem, że sylur po obu stronach Miodoborów, w okolicach temu pasmu najbliższych, jednakowej dosięga wysokości, okrągło około 270 m. (powyżej str. 160 i 227).

3) Różnica co do wysokości n. p. m. powierzchni podsarmackiej po obu stronach linii grzbietu Miodoborów, całkiem analogiczna do stwierdzonej w okolicy Kopyczyniec, Skałatu i Grzymałowa, panuje także na obszarze objętym mapą Podwołoczysk (Miodobory kłodnickie i lubianieckie). Wszakże granica obu połaci powierzchni podsarmackiej, zaklęsłej i wypiętrzonej (w znaczeniu tych słów morfologicznem, nie tektonicznem), nie stosuje się w Miodoborach lubianieckich do kierunku pasma Miodoborów, ale, jak już okazało się, zawisłą jest od falistości dołującej powierzchni paleozoicznej (powyżej str. 223—225).

4) Udając się za biegiem Miodoborów jeszcze dalej na północny zachód, wkraczamy wreszcie w granice dołującego senonu, a tutaj już żadna stała różnica hipsometryczna co do rozwoju powierzchni podsarmackiej utworów warstwowych nie istnieje na obszarze Miodoborów z jednej, zaś w okolicach przyległych z drugiej strony (mapa Tarnopola).

5) Tak samo ma się rzecz najniezawodniej i w Miodoborach załozieckich. Dokładnie wprawdzie ocenić stosunków tamtejszych nie można, o ile że należałoby uwzględnić mało jeszcze znaną okolicę położoną po wschodniej stronie Miodoborów załozieckich, a po tamtej stronie granicy państwowej. Jednak po zachodniej stronie Miodoborów załozieckich mierzy grubość układu litotamniowego 20 - 30 m. (Palikrowa; Wełyki Haj koło Reniowa; Seretec; Założce miasto, w porównaniu z Gajami załozieckiemi), a przeto nie 5—10 m., jak nad Gniłą poniżej Grzymałowa w kierunku ku Husiatynowi. Gdyby po przeciwnej stronie Miodoborów załozieckich układ li-

totamniowy miał się rozwinąć o grubości znaczniejszej — i to w stosunku, jak 1:5, ważnym dla obu przeciwnych stoków Miodoborów bohócko-kręciłowskich, to wówczas grubość tego układu warstw w Miodoborach załozieckich po tamtej stronie granicy państwowej wynosiłaby około 150 m., co na Podolu jest wręcz wykluczonem.

6. Ostatecznie zachodzi kwestya, dlaczego różnica hipsometryczna co do rozwoju powierzchni podsarmackiej po obu stronach grzbietu Miodoborów zaznacza się tylko w okolicy objętej mapami Podwołoczysk, Skałatu-Grzymałowa i Kopyczyniec, a niema jej w połaci miodoborskiej należącej do map Tarnopola i Załoziec. Pytanie to zyskuje na znaczeniu, jeżeli zważymy, że właśnie w okolicy Skałatu-Kopyczyniec pasmo miodoborskie zdradza **charakter rafowo-wałowy** stosunkowo najwyraźniej (powyżej str. 146).

Owoż możebnem jest, że okolica ta posiadała dawniejszą fazę rafową, która równoważyłaby warstwy dolno- i podlitotamniowe (= wapień ze Załawia), a może litotamniowe wogóle, poczem dopiero w późniejszej fazie rafowej, nadlitotamniowej czyli proniatyńskiej (= wapień bohócki), rafa wałowa Miodoborów przedłużyłaby się na Zbaraż i Załoźce aż po Podkamień (porów. poniżej str. 309 — 310). W ten sposób od razu moglibyśmy zrozumieć **zagadkę co do pionowego rozwoju litotamniów po obu stronach Miodoborów galicyjsko-południowych.** Mimoto co do trafności tego objaśnienia niema jeszcze dowodów ostatecznych i stawiając tę kwestyę, bynajmniej nie przesądzam, czy jest trafną.

b) Pionowy rozwój wapieni rafowych w Miodoborach.

Rozwój pionowy tego pasma zawisł nietylko od pochylenia powierzchni podtrzeciorzędnej i podsarmackiej wzdłuż Miodoborów na południowy wschód (powyżej str. 159 — 206), ale także od miąższości niewarstwowych wapieni bohóckiego i serpulowego. Najczęściej nie można oznaczyć miąższości tych skał inaczej, jak tylko podług górnej granicy warstw litotamniowych, względnie zaś śródziemnomorskich proniatyńskich, które występują w większem lub mniejszem oddaleniu od skałek wapieni niewarstwowych. W okolicy objętej mapami Tarnopola i Załoziec warstwy te podścielają skałki rafowe, co do pozostałej zaś połaci Miodoborów udało się tylko tyle dowieść, że one hipsometrycznie pod niemi dołują (powyżej str. 106 i nast.).

Przekrój studni w Krasnem (mapa Skałatu) i przekroje doliny Gnieznej koło Zbaraża przemawiają za tem, że istotnie miąż-

szości przybliżone, tym sposobem obliczone odpowiadają mniej więcej wymiarom rzeczywistym.

Jest to o tyle miąższość prawdziwa, o ile w odstępie pomiędzy skałkami rafowemi a wychodniami utworów warstwowych, t. j. na odległość połowy do kilku kilometrów, wysokość bezwzględna, po którą wznoszą się litotamnia ławicowe, prawie się nie zmienia.

Na podstawie porównania najwyższych punktów skałek rafowych z jednej, zaś poblizkich wychodni śródziemnomorskich osadów warstwowych z drugiej strony, otrzymujemy następujące wymiary przybliżonej miąższości skałek rafowych w różnych miejscowościach [1]).

Główne pasmo Miodoborów.

	Wysokość skałek rafowych n. p. m.	Odległość skałek rafowych od najbliższych miejscowości, w których warstwowe osady śródziemnomorskie odsłaniają się aż po strop sarmacki.	Wysokość bezwzględna powierzchni śródziemnomorskiej w tych miejscowościach.	Miąższość skałek rafowych z pominięciem gliny mamutowej, jeżeli ona zaściela skałki rafowe.
Miodobory załosieckie	Góra w Podkamieniu 446 m. Wapień serpulowy.	Podkamień: 0·5—1 km.	380—390 m.	40—50 m.
	Uszerowa Góra 420 m; Szwed 418 m. Wapień bohócki i serpulowy.	Zagórze płd: 3 km. Blich i Podliski: 2—3 km. Ostra Góra: 1 km.	350 m. 350—360 m. 350 m.	60—70 m.
Pasmo Żebowej Góry	Gątowa 425 m. Gątowa 420 m.	Podliski: 5 km. Berezowica Mała: 3—4 km.	350—360 m. 360 m.	60—70 m.
	Dytkowce 432 m.; Dytkowce 427 m.; Dytkowce 429 m.	Dytkowce wieś: 1 km.	360 m.	60—70 m.

[1]) W tabeli wymieniam wyraźnie wapień „serpulowy“, względnie „bohócki“, jeżeli na skałce rafowej danej można było dostrzedz tylko jeden z tych utworów.

	Wysokość skałek rafowych n. p. m.	Odległość skałek rafowych od najbliższych miejscowości, w których warstwowe osady śródziemnomorskie odsłaniają się aż po strop sarmacki.	Wysokość bezwzględna powierzchni śródziemnomorskiej w tych miejscowościach.	Miąższość skałek rafowych z pominięciem gliny mamutowej, jeżeli ona zaściela skałki rafowe.
Pasmo Zębowej Góry	Zębowa Góra 433 m.	Dobrowody zchd : 1 km.	350 m.	80 m.
Pasmo Zębowej Góry	Dubowce 420 m.	Dubowce wieś: 2 km.	350 m.	70 m.
Pasmo Zębowej Góry	Skała 409 m.	Skała płd.: 0·5 km.	345—350 m.	50—60 m.
Miodobory zbarazkie	Wzgórze 394 m. (mapa 1:25000; na płd. od Zarubinice).	Zarubińce: 1 km.	340 m.	50 m.
Miodobory zbarazkie	Czarny Las 433 m.	Zarubińce: 2 km. Załuże: 2 km.	340 m. 350 m.	80—90 m.
Miodobory zbarazkie	Wasylińska Góra 407 m.	Czerniechowce: 1 km	320 m.	80 m.
Miodobory zbarazkie	Piaskowa Góra 362 m. Wapień serpulowy.	Zbaraż Stary: 1 km.	320 m.	40 m.
Miodobory zbarazkie	Wzgórze 370 m. w Załużu. Wapień bohócki	(por. powyżej str. 87 i 190)		40 m.
	Miodobory kłodnickie wogóle (408 m, 419 m., 422 m. itd.)	(por. powyżej str. 194—195)		70—90 m.

	Wysokość skałek rafowych n. p. m.	Odległość skałek rafowych od najbliższych miejscowości, w których warstwowe osady śródziemnomorskie odsłaniają się aż po strop sarmacki.	Wysokość bezwzględna powierzchni śródziemnomorskiej w tych miejscowościach.	Miąższość skałek rafowych z pominięciem gliny mamutowej, jeżeli ona zaściela skałki rafowe.
Miodobory skałeckie	Święta Góra 404 m.	Wołowa Góra: 2 km.	330 m.	70 m.
Miodobory mkańskie.	Nazarowa 402 m. Monasterzycka 385 m.	Turówka: 5—8 km.	310—320 m.	60—90 m.
Miodobory kręciłowskie	Krasne 390 m. Krasne 404 m.	Przekrój studni we wsi Kasne, dokoła niemal otoczonej skałkami (powyżej str. 200).		80 m.
Miodobory kręciłowskie	Kręciłów 397 m.	Pustelnia: 1 km.	286 - 302 m.	90—100 m.
Miodobory bohóckie	Jancowa 411 m.	Mazurówka: 4 km. Pustelnia w Kręciłowie: 5 km.	265 m. 286 - 302 m.	150 m. 110—120 m.
Miodobory bohóckie	Bohót 402 m.	Trybuchowce: 3—4 km.	260—265 m.	130—140 m.
Miodobory bohóckie	Bohót 429 m.	Dolina Zbrucza: 1 km. Trybuchowce: 5 km.	(?) 260 m. 260—265 m.	(?) 160—170 m. 160—170 m.

I. Wymiar przybliżonej miąższości skałek rafowych 40—170 m. obejmuje łącznie wszystkie wapienie niewarstwowe w skład rafy wałowej wchodzące.

W Załużu koło Zbaraża przekonaliśmy się, że przeważna część wymiaru tego może przypadać na wapień bohócki żwirowy.

zaś tylko około 15 m. na nadległy wapień bohócki zorganizowany (str. 86—87, 106, 190). Podobnie też stromy próg skalny, obrębiający stoczystość zachodnią pasma miodoborskiego wysoki jest zaledwie na kilka do kilkunastu metrów, a tylko miejscami dosięgają te ścianki skalne wysokości około 20 metrów.

Widocznem jest, że wapienie rafowe zorganizowane i zbite z jednej, zaś żwirowe z drugiej strony w ten sposób nawzajem naprzemian uzupełniają się, że albo pierwsze tworzą na wtórych skorupowate powłoki na podobieństwo czap (n. p. Załuże), albo wtóre zaścielają pierwsze. Niektóre z następujących po sobie równoległych szeregów wzgórzy mogą unaoczniać czapy wapienia zorganizowanego, spoczywające na płaszczu żwirowo-rafowym, który ku wschodowi wspina się na najbliższe sąsiednie, zwykle nieco wyższe pasemko wzgórzy.

Wogóle łączna miąższość całego utworu rafowego (50 90 m.), bohóckiego i serpulowego, wszędzie zdaje się być znacznie większą od prawdziwej grubości gniazd zorganizowanych do obu tych utworów należących.

Rozumie się, że miąższość samego utworu bohóckiego byłaby znacznie większą, aniżeli serpulowego, ale gdzieby pierwszy sięgał wspód co najmniej po powierzchnię podśródziemnomorską.

II. Począwszy od pasma Zębowej Góry wzdłuż Miodoborów aż po pasmo łukańskie i kręciłowskie włącznie najwyższe punkty powierzchni czyli najznaczniejsze skałki rafowe wznoszą się na 50—90 m. ponad powierzchnię osadów śródziemnomorskich warstwowych, dołujących w oddaleniu 1—5 km. pod sarmatem.

Przeciętny ubytek wymiaru hipsometrycznego powierzchni dzisiejszej skałek rafowych, jak i powierzchni śródziemnomorskiej jest jednakowo nieznaczny w kierunku ku południowemu wschodowi wzdłuż pasma Miodoborów na całej przestrzeni objętej mapami Tarnopola, Podwołoczysk i Skałatu-Grzymałowa.

W Miodoborach załozieckich, w okolicy, gdzie grzbiet ten dosięga najznaczniejszej wysokości nad poziom morza (Podkamień 446 m.), grubość utworu rafowego (wapienia serpulowego) jest stanowczo bardzo małą w porównaniu z okolicą objętą mapami Tarnopola, Podwołoczysk i Skałatu-Grzymałowa.

Na odwrót, w Miodoborach bohóckich, nad Zbruczem nadspodziewanie wzrasta grubość skałek rafowych, tak, że dosięga miejscami z pewnością co najmniej przeszło 100 metrów, jeżeli nie 150 m. Wogóle zatem średnia grubość utworu rafowego jest najmniejszą w okolicy, gdzie podsarmacka i poniekąd (str. 182—190, 231) podrafowa powierzchnia śródziemnomorska leży stosun-

kowo najwyżej (Podkamień), zaś największą nad Zbruczem (mapa Kopyczyniec), gdzie powierzchnia ta przypada o 120—130 m. n. p. m. niżej, aniżeli w Podkamieniu.

Mimoto średnia grubość równie wysokich skałek rafowych w okolicach objętych mapami Tarnopola, Podwołoczysk i Skałatu-Grzymałowa jest tak dalece wszędzie jednakową, że w granicach obszaru zbadanego nie może być mowy o stopniowym przyroście miąższości utworu rafowego wzdłuż pasma Miodoborów w kierunku na południowy wschód, jakkolwiek na pozór zdawałoby się, iż przyrost taki istnieje.

Grubość utworu rafowego **podwaja się raptownie** dopiero nad Zbruczem, w Miodoborach bohóckich, pomimo że obniżanie się powierzchni śródziemnomorskiej w kierunku podłużnym pasma miodoborskiego jest i w tej okolicy bardzo stopniowe i powolne (por. powyżej str. 197, 200, 205 i 206 oraz 234: Nowosiółka Grzymałowska, Kałaharówka, Ścianka koło Mazurówki, Kręciłów, Trybuchowce). Jest to jedno z tych zjawisk, o których znaczeniu nie wypada rozstrzygać, nie porównawszy nasamprzód dalszego ciągu Miodoborów na Podolu rosyjskiem.

E) Pionowy rozwój wapienia serpulowego w Toutrach[1]) oraz osadów sarmackich w okolicach przyległych.

Panasów a-Milno W otoczeniu tych miejscowości grubość piętra sarmackiego nie przekracza 20—25 m.

Wysepki wapienia serpulowego w Gajach załozieckich i na Ostrej Górze mierzyć mogą zaledwie 1—10 m. miąższości.

Wertelecki Las i Kamieniecka Dębina Sarmat warstwowy z gniazdami rafowemi serpulowemi gruby jest zaledwie na kilka metrów.

Co do miąższości sarmatu **w Podkamieniu** (głównie wapień serpulowy) porów. Hilber l. c. 1882, str. 324.

Mogiła 391 m. koło Iwaczowa, Toutry 397 m. koło Hłuboczka. Skałki rafowe wapienia serpulowego wznoszą się na 30—40 m. ponad poziom, na który przypada powierzchnia śródziemnomorska w najbliższem otoczeniu.

Isypowce, Pleszowce. Sarmat warstwowy z gniazdami wapienia serpulowego mierzy 10—20 metrów grubości. W kierunku ku Ostaszowcom, kędy powierzchnia podsarmacka coraz to bardziej podnosi się (powyżej str. 185), miąższość utworu serpulowego szybko maleje.

[1]) Mowa tu jest o „Toutrach" w znaczeniu określonem powyżej na str. 151.

Kutkowce 371 m. Sarmat z gniazdami serpulowemi: około 20 m.

Tarnopol 374 m. Sarmat z wysepkami wapienia serpulowego: 15—20 m.

Sady 389 m. koło Steblichy. Piaskowiec z kępami serpulowemi: 30—40 m.

Wysoka Góra 373 m. koło Dubowiec. Piaszczysty układ sarmacki: 20—30 m.

Rozkopana Mogiła koło Ochrymowiec. Sarmat z wapieniem serpulowym: 15—20 m.

Wygoda 364 m., pomiędy Nowikami a Zbarażem. Warstwy sarmackie głównie piaszczyste: około 20 m.

Sieniawa 366 m. i 368 m. Sarmat warstwowy: 20—30 m.

Czarny Las 385 m. koło Lubianek Niższych. Warstwy sarmackie zapewne z przeważającym wapieniem serpulowym: około 50 m.

Medyń 327 m. Warstwy sarmackie: około 20 m.

Toki 330 m. Warstwy sarmackie prawdopodobnie z wapieniem serpulowym: około 40 m.

Krihła 360 m. koło Bogdanówki. Warstwy sarmackie z wapieniem serpulowym: 30 m.

Jacowce 363 m. Warstwy sarmackie z wapieniem serpulowym: 30 m.

Mołczanówka 369 m. Warstwy sarmackie z wapieniem serpulowym: około 40 m.

Zarubińce koło Skałatu. Warstwy sarmackie z gniazdami wapienia serpulowego: około 20 m.

Toutry 377 koło Skałatu. Wapień serpulowy może mierzyć najmniej 47 m., a najwięcej 77 m. miąższości.

Dziurawa Skała 349 m. Wapień serpulowy: około 49 m.

Ostra Skała 358 m. Wapień serpulowy: 68—78 m.

W rzeczywistości sterczą ścianki obnażonego wapienia serpulowego w paśmie Dziurawej Skały na 20—40 m., zaś w paśmie Ostrej Skały na 40—60 m., wreszcie na górze Łukańskiej może na 40 m. ponad powierzchnię sąsiednich pól uprawnych, zasłanych gliną mamutową. Jest to zatem prawdziwa grubość wapienia serpulowego, o ile on ponad gliną odsłania się.

Grzymałów 338 m. Sarmat warstwowy: około 30 m.

Poznanka Gniła 344 m. Sarmat warstwowy: około 30 m.

Peremiłów (punkta 323 m., 328 m. podług mapy 1:25000). Wapień żwirowy i piaskowiec sarmacki łącznie: 20—30 m.

Przekalec 325 m. Sarmat warstwowy: około 30 m.

Wołowa Góra 364 m. (Skałat Stary płn.) Warstwy sarmackie z gniazdami serpulowemi: około 30 m.

Królowe Tarki 340 m. koło Kaczanówki. Warstwy sarmackie: około 20 m.

Rożyska 339 m. Warstwy sarmackie z gniazdami serpulowemi: około 20 m.

Św. Rudolf 349 m, koło Kokoszyniec. Warstwy sarmackie z gniazdami serpulowemi: około 20 m.

Przytoczone dane co do miąższości trzeciorzędu sarmackiego opierają się na spostrzeżeniach co do hipsometrycznej granicy tego utworu względem piętra śródziemnomorskiego. Są to obliczenia miąższości sarmatu podług różnicy wysokości najznaczniejszych wzniesień powierzchni dzisiejszej ponad śródziemnomorską i to z uwzględnieniem gliny mamutowej.

Jakkolwiek obliczeniom tym wiele zbywa na dokładności, jednak mogą one usunąć niedostatki badań wynikłe z tej przyczyny, że wychodnie sarmackich osadów warstwowych tworzą się tylko tam, gdzie utwór ten w przeważnej swej części uległ spławieniu jeszcze w okresie, który poprzedził powstanie gliny mamutowej.

W każdym razie wystarczają daty nasze, aby ocenić stosunek dzisiejszej miąższości u sarmackich utworów warstwowych z jednej, zaś u niewarstwowych z drugiej strony.

W sposób nadzwyczaj jaskrawy ujawnia się różnica co do miąższości skał niewarstwowych a warstwowych w pasemkach Toutrów skałackich, Dziurawej i Ostrej Skały i ma tutaj stanowczo znaczenie wskazówki rozwojowej, przemawiającej za rafowym początkiem „Toutrów" (porów. powyżej str. 110 i nast.).

Nie ulega też wątpliwości, że wszelkie takie połaci powierzchni dzisiejszej, które zbyt wysoko wznoszą się ponad okoliczne wychodnie śródziemnomorskie, co wskazuje na znaczną grubość trzeciorzędu sarmackiego, odpowiadają zarazem zasięgowi poziomemu gniazd rafowych wapienia serpulowego (porów. powyżej str. 102).

F) Powierzchnia podsarmacka poza granicami senonu wzdłuż pasma trembowelsko-mielnickiego i pomiędzy niem a Miodoborami.

I. Najwyższe punkty powierzchni śródziemnomorskiej, mierzące 370 m., względnie zaś 341 m. wysokości n. p. m. przypadają w okolicy objętej mapą Trembowli na Mogiłę 382 m., względnie na wzgórze Średnich Gonów 341 m. koło Załawia.

Uderza przytem, że oba te najwyższe punkty niejako podsarmackie znajdują się blizko południowej granicy mapy Trembowli.

Owoż z jednej strony wypiętrzenie Średnich Gonów objaśniać się może albo petrograficznym, albo też rafowym charakterem wapienia ostrygowego, z którego to wzgórze ukształtowało się (powyżej str. 48 i 104).

Z drugiej zaś strony wypiętrzenia śródziemnomorskiej powierzchni na wysoczyznach Mogiły niewątpliwie są zawisłe od analogicznych, stosunkowo do otoczenia dosyć znacznych wzniesień powierzchni kredowej (340—350 m.), co do których uderza, że położeniem swojem po południowo-zachodniej stronie Pantalichy, przedstawiającej najgłębszą zaklęsłość pomostu wyżyny zachodnio-podolskiej, oznaczają kierunek najmniejszej odległości Pantalichy od grzbietu przemyślańsko-czernelickiego (powyż. str. 182).

W ogólnem pochyleniu powierzchni podsarmackiej na przestrzeni oznaczonej mapą Trembowli przeważa jeszcze kierunek północno-wschodni, który zarazem znamionuje na stoku wschodnim grzbietu przemyślańsko-czernelickiego powierzchnię dzisiejszą i podtrzeciorzędną, o czem mowa będzie w jednym z późniejszych zeszytów Atlasu.

Natomiast w kierunku południowo-wschodnim wszędzie wznosi się powierzchnia podsarmacka w okolicy objętej mapą Trembowli prawie do jednakowej wysokości.

I tak wzdłuż szeregu wzgórzy trembowelsko-mielnickich, na przestrzeni od Ostrowa pod Tarnopolem aż po Plebanówkę i następnie po Dołhe i Jabłonów z jednej, zaś ku okolicy pomiędzy Baworowem i Boryczówką z drugiej strony, wszędzie waży się dolna granica sarmacka w poziomie warstwic 320—330 m. Pochylenie powierzchni podsarmackiej w kierunku południowo-wschodnim, jeżeli ono istnieje, może zatem w tych stronach mierzyć zaledwie około 10 m.

Mimoto ujawnia się dosyć znaczne pochylenie południowo-wschodnie, gdy porównujemy okolice objęte mapami, które do mapy Trembowli od północy i zachodu przylegają, a które w przeciwieństwie do obszaru objętego mapą Trembowli posiadają senon. Co do tego stosunku do poblizkich okolic od północy i zachodu przyległych prawdopodobnie zgadzają się pomiędzy sobą obszary należące do map Trembowli i Podwołoczysk.

Oprócz tego panuje na płaskowyżu objętym mapą Trembowli inne jeszcze zjawisko. Oto w Kozówce i Boryczówce zaledwie na przestrzeni kilku kilometrów pochyla się powierzchnia śródziemnomorska o 20—25 m. na wschód, t. j. w stronę Miodoborów i ku dorzeczu Gni-

łej. Uderza przytem po pierwsze, że pochylenie to pozostaje w związku z takiem samem pochyleniem dołującej tutaj pod trzeciorzędem powierzchni paleozoicznej (powyż. str. 160. III). Powtóre zaś wynika z porównania przyległych okolic należących do map Tarnopola, Podwołoczysk i Skałatu-Grzymałowa, że pochylenie to bynajmniej nie ogranicza się do okolicy Kozówki i Boryczówki. Raczej przypadają te miejscowości na południowo-zachodnie kresy rozległego a płaskiego zagłębienia powierzchni śródziemnomorskiej — przypierającego od zachodu do Miodoborów, a wybiegającego ku północy po miejscowości Lubianki, Stryjówkę, Zarudzie, Romanówkę (mapa Tarnopola), Hrycowce i Kretowce (mapa Podwołoczysk), gdzie zagłębienie to ujawnia się jeszcze wcale wyraźnie. Zachodnie kresy tego zagłębienia objaśniają się całkiem inaczej (powyżej str. 225), aniżeli wschodnie (powyżej str. 231).

II. **W okolicy objętej mapą Skałatu-Grzymałowa**, wzdłuż dorzecza Gniłej, w kierunku południowo-wschodnim od Zarubiniec po Nowosiółkę Grzymałowską obniża się stale powierzchnia śródziemnomorska, jakkolwiek bardzo nieznacznie, a mianowicie na przestrzeni około 20 km. zaledwie o 30 m. Postępując w przeciwnym kierunku ku północnemu zachodowi aż do Baworowa nad Gnieznią (mapa Trembowli), znowu widzimy, że pomiędzy tą miejscowością a Nowosiółką Grzymałowską, t. j. w oddaleniu około 37 km. pochylenie powierzchni podsarmackiej wynosi około 40 m.

Jednocześnie wszakże na całej przestrzeni pomiędzy pasmem wzgórzy trembowelsko-mielnickich a Miodoborami powierzchnia śródziemnomorska zdradza dosyć znaczne pochylenie także w kierunku prostopadłym do poprzedniego, na północny-wschód.

Od Dereniówki (mapa Buczacza-Czortkowa) po Hlibów i Grzymałów, t. j. na odległość dwudziestu kilku kilometrów, wynosi to północno-wschodnie pochylenie 20—40 m., jeżeli zaś porównujemy Kobyłowłoki i Okno, mierzy ono w oddaleniu 30 km. około 40—50 m.

Wogóle zatem w granicach oznaczonych mapami Trembowli i Skałatu-Grzymałowa, a mianowicie pomiędzy wzgórzami trembowelsko-mielnickiemi i Miodoborami, powierzchnia

środziemnomorska okazuje jednakowe niemal pochylenie w kierunku zarówno na północny wschód, jak na południowy wschód. Innemi słowy powierzchnia śródziemnomorska pochyla się w tej okolicy w kierunku wprost na wschód.

III. Wzdłuż linii prostej w kierunku południkowym przecinającej Miodobory w okolicy Zbaraża i Lubianek, zaś szereg wysoczyzn trembowelsko-mielnickich w okolicy pomiędzy Czortkowem a Chorostkowem, wysokość powierzchni podsarmackiej jest u obu tych pasm wzgórzy jednakową (około 320 m. n. p. m.), zaś pomiędzy niemi, na płaskowyżu tarnopolsko-husiatyńskim. o kilkadziesiąt metrów mniejszą (od 280 do 300 m. n. p. m.).

Że powierzchnia podsarmacka obniża się o jakich 40 m., gdy postępujemy od połaci wysoczyzn trembowelsko-mielnickich położonej pomiędzy Czortkowem a Oryczkowcami w kierunku na północny wschód ku Miodoborom bohóckim, wynika z innych znowu dat miejscowych (str. 204 i str. 205).

Podobnie w kierunku od Miodoborów bohóckich i kręciłowskich (str. 200 i 206) ku wzgórzom pasma trembowelsko-mielnickiego, Sapachów 316 m., Germakowiecki Las 342 m. (mapa Mielnicy, str. 214 i 216) obniża się **na południe** powierzchnia podsarmacka o 30—40 m., o ile że mierzy 290—320 m. w Miodoborach, względnie 260—280 m. na wzgórzach trembowelsko-mielnickich Sapachowa i Germakowieckiego Lasu, zaś tylko 260—270 m. pomiędzy temi pasmami wysoczyzn wzdłuż międzyrzecza Niczławy i Zbrucza (mapy Kopyczyniec i Borszczowa, powyżej str. 205 i str. 210).

Wreszcie po południowej stronie wzgórzy Sapachowa i Germakowieckiego Lasu pochyla się powierzchnia podsarmacka w stosunku jeszcze nieco znaczniejszym ku Dniestrowi, tak, że na wysokości płaskowyżu ponad Dniestrem mierzy ona zaledwie 230(?)—250 m. wysokości (Michałówka, Mielnica, Filipkowce, powyżej str. 217—218).

Owóż położenie powierzchni podsarmackiej utworów warstwowych w Miodoborach', od kłodnickich począwszy aż po Zbrucz, wyższe w porównaniu z płaskowyżem od zachodu przyległym, pozostaje w związku, jak już widzieliśmy (str. 229—231), z potężnym rozwojem pionowym litotamniów na przestrzeni Miodoborów, któreto zjawisko próbowaliśmy objaśnić dawniejszą, choć wątpliwą jeszcze miodoborską fazą rafową pod- lub śródlitotamniową.'

Natomiast obniżanie się powierzchni podsarmackiej po obu stronach pasma trembowelsko-mielnickiego, na południowy-zachód i na północny wschód, jest tylko pozorne.

Zaznacza się ono, jak widzieliśmy, jeżeli po jednej stronie tego pasma porównujemy n. p. okolicę Mielnicy nad Dniestrem, zaś po wtórej n. p. miejscowości Boryczówkę, Kozówkę lub inne.

W samej rzeczy jednak w otoczeniu Boryczówki i Kozówki pochylenie powierzchni podsarmackiej na wschód ma całkiem inną przyczynę (str. 239 od dołu i 240), aniżeli dosyć nagłe pochylenie jej południowe w okolicy objętej mapą Mielnicy. Wtóre z obu tych zjawisk zdaje się pozostawać w związku przyczynowym z powstaniem wysokiego „horstu" Berdo-Horodyszcze (515 m.), położonego tuż opodal poza Dniestrem, na Pokuciu bukowińskiem, co sprobuję uzasadnić poniżej (287).

Geneza pasma wzgórzy trembowelsko-mielnickich.

Fakt dopiero co udowodniony, a mianowicie, że pasmo trembowelsko-mielnickie istnieje jako takie tylko na powierzchni dzisiejszej, nie zaznacza się zaś na podsarmackiej, sprzyja przypuszczeniu, podług którego pasmo to zawdzięcza swe istnienie jedynie odporności miejscowych skał przeciw działaniu powietrzników.

Jakoż piaskowce sarmackie, które wszędzie wzdłuż pasma trembowelsko-mielnickiego potężnie się rozwinęły, są najczęściej nadzwyczaj twarde i towarzyszą im, przynajmniej w okolicy objętej mapami zeszytu VIII, głazy serpulowe miejscowe, świadczące o istnieniu zwięzłych gniazd serpulowych wśród piaskowców.

Ale samo przez się to objaśnienie nie jest wystarczające, bo trzeba oprócz tego wykazać, dlaczego szereg wzgórzy trembowelsko-mielnicki biegnie skośnie wpoprzek rzek Strypy, Seretu, Niczławy i działów wodnych pomiędzy niemi.

Owoż sądzę, że powstanie pasma trembowelsko-mielnickiego, w przeważnej jego części, a mianowicie w Złoczowskiem, Pomorzańskiem, w Trembowelskiem oraz pomiędzy Czortkowem a Chorostkowem i może jeszcze nawet (?) w Borszczowskiem, pozostaje w związku przyczynowym z pierwotnym biegiem brzegowisk sarmackich. Że brzegowiska te były od dzisiejszych dolin rzecznych niezawisłe, to się rozumie.

ϑ) Dzisiejszy pionowy rozwój pierwotnych brzegowisk sarmackich w Galicyi wschodniej.

Kresy zachodnie rozprzestrzenienia sarmatu wybiegają daleko na zachód poza granice geograficzne, które dotychczas piętru temu wytyczano. Tyczy się to zarówno okolic objętych mapami zeszytu VIII (powyżej str. 6—15), jak i innych.

Zachodnia granica sarmacka w Złoczowskiem nie biegnie od miejscowości Opaki na Ratyszcze wzdłuż Seretu, jakto przypuszczał Hilber. W rzeczywistości bowiem kresowe wychodnie sarmatu, na Kruczej Górze 434 m. i we Wołczkowcach, przypadają o 10 do 20 km. dalej na zachód (porów. powyżej str. 103).

Od Opak biegnie zachodnia granica geograficzna sarmatu w kierunku południowo-wschodnim na Kruczą i Kozakową Górę (Złoczów wschd.), na Podlipce (Płuchów pln.-wschd.), Meteniów (wzgórze 401 m. na wschd. od wsi), na Złotą Górę (Kabarowce), następnie na Jeziernę, Konopkówkę i Strussów, poczem przewija się we wschodniem otoczeniu Janowa nad Seretem i zdąża wreszcie na Winiatyńce i Kołodróbkę (Uście Biskupie zchd.) ku Dniestrowi.

Co do okolicy objętej mapą Borszczowa można przyjąć, że zachodnia granica sarmatu ukrytego biegnie od Zalesia ku Kozaczyznie, a następnie pomiędzy Borszczowem a Muszkatowcami (powyżej str. 206—209).

Wogóle zachodnia granica geograficzna sarmatu zgadza się co do kierunku swego południowo-wschodniego zarówno z grzbietem przemyślańsko-czernelickim, jak i z Miodoborami. Mimoto granica ta nie jest równoległą do grzbietu przemyślańsko-czernelickiego, ale zbliża się do niego nieznacznie coraz bardziej w miarę, jak postępujemy ku Dniestrowi, przyczem uderza, że jednocześnie, t. j. ku Dniestrowi, średnia wysokość grzbietu przemyślańsko-czernelickiego zmniejsza się bardzo widocznie.

Faktem jest, że w kierunku ku skrajnie zachodnim wystąpieniom sarmatu, po zachodniej stronie Miodoborów, wszędzie rozwinęły się piaskowce i zlepieńce piaskowcowe z czarnymi krzemieniami o charakterze petrograficznym przybrzeżnym.

Po wschodniej stronie Miodoborów występują zlepieńce te całkiem wyjątkowo (Nowiki), a piaskowce jawią się także tylko w nielicznych punktach (Stawki koło Kałahorówki). Natomiast panują po wschodniej stronie Miodoborów margle i oolity (powyżej str. 61; 68; 97).

Jeżeli istotnie twarde piaskowce i zlepieńce sarmackie, dzięki swej odporności przeciw wie-

trzeniu, zachowały się na Podolu po dziś dzień prawie po pierwotne brzegowiska sarmackie, to w takim razie albo powinny skrajnie zachodnie wystąpienia tych skał znajdować się wszędzie niemal w jednakowej wysokości n. p. m., albo też stosunki hipsometryczne pokładów uległy różnym zmianom późniejszym od sarmatu.

Owoż wysokość bezwzględna, na którą przypada dolna granica sarmacka z jednej, zaś przybliżona miąższość piętra sarmackiego z drugiej strony[1]), stopniują się wzdłuż kresów jego zachodnich, jak następuje:

I. Mapy Złoczowa i Pomorzan (str. 75, 103 i 132).

		Wysokość powierzchni podsarmackiej.	Wysokość pobliskich najwyższych punktów powierzchni dzisiejszej.	Miąższość przybliżona sarmatu[1]).
Mapa Złoczowa	Opaki	?400 m.	455 m.	?30 – 40 m.
	Kozakowa i Krucza Góra	400—410 m.	434 m.	10 m.
	Perepelniki Nuszcze	400—405 m.	410—420 m.	może 1—2 m.
	Wołczkowce	400—405 m.	421 m.	5—10 m.
Mapa Pomorzan	Kabarowce Beremowce	400—405 m.	413 m. 427 m.	— 10 m.

[1]) Przybliżona miąższość sarmatu = wysokość najwyższych punktów powierzchni dzisiejszej ponad podsarmacką, ale z potrąceniem miąższości gliny mamutowej (= 10 m.) U wychodni istniejących prawdziwa grubość sarmatu nigdzie się nie ujawnia (por. powyż 236—238).

II. Mapy Tarnopola, Trembowli i Buczacza-Czortkowa (powyżej str. 181; 200; 204).

		Wysokość powierzchni podsarmackiej u wychodni istniejących obecnie.	Wysokość pobliskich najwyższych punktów powierzchni dzisiejszej.	Miąższość przybliżona sarmatu.
Mapa Tarnopola	Ostaszowce	400 m.	420 m.	około 10 m.
	Jezierna, Pokropiwna	350—360 m	388 m.	20—30 m.
	Dołżanka, Janówka, Dragańówka i t. d.	330—340 m.	380 m., 378 m., 377 m., 374 m., i t. d.	około 30 m.
Mapa Trembowli	Wielki Las 384 m.	320—330 m	348 m.	30—40 m.
	Konopkówka, Ładyczyn	330 m.	358 m.	około 30 m.
	Wola Mazowiecka	325 m.	366 m.	20 m.
	Krzywki, Nałuże	320—330 m.	354 m., 372 m., 379 m.	10—30 m.
	Sady koło Trembowli Wolica	310—320 m. 320—330 m.	364 m., 361 m.,	20—40 m.
Mapa Buczacza-Czortkowa	Dereniówka, Kobyłowłoki	320 330 m.	365 m., 350 m., 379 m.	20—30 m.

III. Mapa Mielnicy powyżej str. 212.

	Wysokość powierzchni podsarmackiej.	Wysokość pobliskich najwyższych punktów powierzchni dzisiejszej.	Miąższość przybliżona sarmatu.
Szuparka Sapachów	260—280 m.	322 m. 316 m.	20—40 m.
Germakówka	270—290 m.	342 m., 329 m.	30—40 m.
Kudrynce Zawale	250—270 m.	296 m., 269 m.	10—20 m.
Michałówka Dąbrowa (Michałówka z.	poniżej 250 m.	296 m., 306 m. 272 m.	10—40 m.
Pola Chrypłów koło Uścia Biskupiego	? 230 240 260 m.	299 m.	40—50 m.

Przedewszystkiem od Ostaszowiec (mapa Tarnopola) na północny zachód aż po Kruczą Górę (434 m.) i Opaki koło Złoczowa powierzchnia śródziemnomorska wznosi się wszędzie co najmniej do wysokości 400 m., przyczem zaściela ją sarmat tylko tu i owdzie, odosobnionemi kępami o grubości prawie wszędzie nieznacznej, 1—10 m.

W przeciwnym kierunku, t. j. od Ostaszowiec na południowy wschód powierzchnia śródziemnomorska obniża się wzdłuż zachodniej granicy geograficznej sarmatu **dosyć nagle do** poziomu 330 m. (Dołżanka), przyczem właśnie w tej okolicy, w dolinie Seretu, granica ta krzyżuje wschodnią granicę wyklinania się dołującego senonu.

Jednocześnie z rosnącem pochyleniem południowo-wschodniem powierzchni podsarmackiej zwiększa się w tej okolicy grubość kresowych płatów sarmackich do 30 m.

Odtąd wzdłuż granicy sarmatu bardzo jednostajnie i powoli zmniejsza się wysokość bezwzględna piętra śródziemnomorskiego, zwłaszcza że jeszcze w Dereniówce wynosi ona 320—330 m. Dopiero w okolicy Zalesia (mapa Borszczowa) i pomiędzy Borszczowem a Germakówką (mapa Mielnicy) dosięga ona tylko około 300 m, względnie 260—290 m.

Wreszcie w pobliżu Dniestru znowu pod tym względem raptowna zaznacza się zmiana. W miarę bowiem, jak wśród okolicy objętej mapą Mielnicy postępujemy ku Dniestrowi, dolna powierzchnia sarmatu stosunkowo tak szybko się obniża, że tuż w pobliżu tej rzeki mierzy już tylko (?230) 240—250 m. wysokości n. p. m.

Jednocześnie równie raptownie wzrasta znowu i w tej okolicy także grubość sarmatu, zwłaszcza w porównaniu z północną połową okolicy objętej mapą Borszczowa, gdzie sarmat wrosły zapewne kryje się tu ówdzie pod płaszczem dyluwialnym kępami o miąższości bardzo nieznacznej, podobnie jak w Pomorzańskiem i w przyległej połaci Złoczowskiego (1—10 metrów).

Wnioski o historycznem znaczeniu dzisiejszych zachodnich kresów sarmackich w Galicyi.

1) Specyalnie co do okolicy objętej mapą Tarnopola, Trembowli i Czortkowa znamiona co do petrograficznego składu kresowych utworów sarmackich naprowadzają na prawdopodobieństwo, że są to istotnie utwory pierwotnych brzegowisk, i na odwrót właśnie w tej okolicy, od Dołżanki po Dereniówkę i Oryszkowce (Kopyczyńce płd.) wysokość bezwzględna piętra śródziemnomorskiego zasłanego sarmatem istotnie prawie wcale się nie zmniejsza w kierunku południowo-wschodnim, t. j. tak, jak pierwotnie u brzegowisk powinno było być.

2) Także w okolicy Ostaszowiec, Kabarowiec i Kruczej Góry (434 m.) koło Złoczowa kresowe wystąpienia sarmatu przypadają najprawdopodobniej na sąsiedztwo pierwotnych brzegowisk sarmackich. Udowodniony powyżej raptowny przyrost bezwzględnej wysokości sarmatu w kierunku na północny zachód od Ostaszowiec na Opaki zdaje się być zjawiskiem geologicznie późniejszem od piętra sarmackiego.

W istocie gdyby znamienne dla tej okolicy 400 metrowe wysoczyzny powierzchni śródziemnomorskiej miały istnieć już w okresie sarmackim lub wcześniej, byłoby nielada zagadką, dlaczego mimoto tak rafa wałowa Miodoborów (Podkamień), posiadająca osobną fazę rozwoju sarmacką (poniżej str. 313—326), jak i sama linia brzeżna

sarmacka (Krucza Góra 494 m), wkraczają na obszar tych właśnie wysoczyzn, zamiast go omijać, zwracając się półkolem w kierunku na północny wschód.

Kwestya co do wieku geologicznego, z którego pochodzą te wysoczyzny (grzbiet gołogórsko-krzemieniecki), przekracza ramy niniejszego wywodu. W innej publikacyi spróbuję uzasadnić, że grzbiet gołogórsko-krzemieniecki, w pojęciu tego słowa określonem przeze mnie l. c. 1894 str. 2 odbitka i l. c. 1895. str. 6 odbitka, przedstawia olbrzymie co do rozległości, ale nadzwyczaj płasko-fałdowe wypiętrzenie tektoniczne kredy i trzeciorzędu. Owoż ten fałd typu płytowego utworzył się po ustąpieniu zalewu sarmackiego lub z chwilą jego ustąpienia, a w każdym razie w dzisiejszej skończonej swej postaci nie istniał jeszcze wcale podczas okresu sarmackiego i tem się objaśnia dzisiejszy pionowy rozwój zachodnich kresów sarmackich w tej okolicy.

3) Stosunkowo dosyć raptowne pochylenie w kierunku ku Dniestrowi, które okazuje powierzchnia śródziemnomorska zasłana sarmatem w okolicy objętej mapą Mielnicy, zdaje się natomiast przedstawiać zjawisko geologicznie dawniejsze od piętra sarmackiego.

Kresowo zachodnie wystąpienia sarmatu nad Dniestrem najprawdopodobniej nie sąsiadują z sarmackiemi brzegowiskami.

Po południowej stronie Dniestru, na Pokuciu bukowińskiem, zachodnia granica geograficzna sarmatu istotnie wybiega jeszcze dalej na zachód, chociaż niezbyt daleko poza dzisiejsze kresy sarmackie, znamienne dla okolicy Mielnicy, położonej po północnej stronie Dniestru.

O zjawiskach towarzyszących dyslokacyjnej granicy południowej podolskiego obszaru odsłonięć paleozoicznych.

Pokucie galicyjskie zwiedzałem kilkakrotnie przelotnie. Na Pokuciu nastręczają się różne wskazówki co do zagadnięć pozostających w związku z poruszoną powyżej kwestyą co do pochylenia powierzchni podsarmackiej i sylurskiej pomiędzy dolnym Seretem a Zbruczem w okolicy objętej mapą Mielnicy. Z objaśnieniem map niniejszego zeszytu Atlasu łączy się i ten znowu przedmiot ściśle o tyle, o ile budowa różnowiekowych powierzchni jest zrozumiałą dopiero w granicach daleko wybiegających poza obszar należący do tych map.

I. Szereg wzgórzy beremiańsko-nagorzański i czernelicko-zaleszczycki.

Pomiędzy ujściem Strypy i Seretu panuje w pionowym rozwoju płaskowyżu po obu stronach Dniestru osobliwsze zjawisko. Dwa różne szeregi jednako wysokich wzgórzy, beremiańsko-nagorzański po północnej, zaś czernelicko-zaleszczycki po południowej stronie Dniestru, oddalone względem siebie około na 10 km. a biegnące wzdłuż tej rzeki na wschodnio-południowy wschód, **przypadają na najbliższe sąsiedztwo głębokiego jaru dniestrowego** i mimoto opanowują płaskowyż w kierunku przeciwnym, t. j. od Dniestru na północ i południe na przestrzeni kilkudziesięciu kilometrów.

Szereg wzgórzy beremiańsko-nagorzański: Popowa Mogiła koło Beremian 388 m.; góra Szybińska koło Chmielowej 379 m.; Drohiczówka wsch. 356.; Capowce płn. 370 m.; góra Słone na płd. wsch. od Capowiec 373 m.; Pańska Mogiła koło Nyrkowa 369 m.; Dublowa Mogiła na wsch. od Nagorzan 363 m.; Berestek 354 m.; Worwolińce wsch. 352 m.

Szereg wzgórzy czernelicko-zaleszczycki: Kuniszowce płn. 393 m.; Czernelica płn. zch. 371 m.; Olchowiec zch. 360 m.; Daleszowa 377 m.; Kolanki wsch. 353 m. Siemiakowce płd.-zch. 353 m.; Potoczyska płd. 336 m.; Babin płn. 309 m.; Zaleszczyki płn.-zch. 317 m. i Zaleszczyki płd.-wsch. 317 m., poczem następują wzgórza 300 m. koło Kadobesti i Czinkowa, stanowiące połączenie z grzbietem Berdo-Horodyszcze 515 m. na Pokuciu bukowińskiem.

Ku północy aż po okolicę Jagielnicy i po Pantalichę obok Trembowli, ku południowi zaś po okolicę Gwoździca blizko Poprucia[1]), niema nigdzie wyższych wzgórzy od przytoczonych, położonych blizko Dniestru w okolicy pomiędzy ujściem Strypy i Seretu. Pomost idealny wyżyny południowo-podolskiej z jednej, zaś pokuckiej z drugiej strony, wznosi się zatem stopniowo coraz to wyżej, w miarę jak się zbliżamy do tej połaci doliny Dniestru. Że tymczasem tak ma się rzecz istotnie tylko pomiędzy ujściem Strypy a Seretu i że zjawisko to musi mieć głębsze znaczenie, okazuje się już w poblizkiej przyległej od zachodu okolicy położonej nad Dniestrem pomiędzy Niżniowem a Żurawnem i Chodorowem. Tutaj pomost idealny [2]) powierzchni

[1]) Porów. t. zw. obertyński szereg wzgórzy (w publikacyi mojej l. c. 1893. str. 331).
[2]) Porów. powyżej uwaga 1. na str. 152.

po obu stronach Dniestra „stacza się jednostajnie i powoli w kierunku ku Dniestrowi, t. j. począwszy od grzbietów przemyślańsko-czernelickiego i bobrecko-mikołajowskiego z jednej (Podniestrze), zaś od stóp Karpat wschodnich z drugiej strony (Zadniestrze)" [1].

Faktem jest, że oba doliną Dniestru przedzielone szeregi wzgórzy pierwszorzędnych, beremiańsko-nagorzański i czernelicko-zaleszczycki, przypadają na przedłużenie jednego i tego samego znacznie szerszego grzbietu wysoczyzn, który biegnie od Kamuły 477 m. koło Przemyślan w kierunku południowo-wschodnim na Popielichę 446 m. koło Brzeżan i zmierza ku ujściu Złotego Potoku do Dniestru i ku Czernelicy. Od Czernelicy na wschód płynie zatem Dniester niejako wzdłuż i pośrodku ciągnącego się jeszcze dalej aż po Zaleszczyki grzbietu przemyślańsko-czernelickiego, ale zbaczającego w tej okolicy od kierunku południowo-wschodniego nieznacznie na wschodnio-południowy wschód. Uderza przytem, że od Kamuły 477 i od Popielichy 446 m. aż po Zaleszczyki 317 m. stopniowo coraz bardziej maleje wysokość tego pasu wypiętrzeń w kierunku jego podłużnym, aż wreszcie w okolicy Worwoliniec i Zaleszczyk wyklinia się on zupełnie, przynajmniej na powierzchni dzisiejszej.

Jak zresztą wogóle, tak też w okolicy pomiędzy Czernelicą a Zaleszczykami i pomiędzy Beremianami a Nagorzanami grzbiet przemyślańsko-czernelicki zarysowuje się wyraźnie nietylko na powierzchni dzisiejszej, ale i na podtrzeciorzędnej-kredowej oraz na dewońskiej. Natomiast dolina Dniestru, przecinająca go w kierunku podłużnym od Czernelicy po Zaleszczyki jest zjawiskiem właściwem wyłącznie dzisiejszej powierzchni podtrzeciorzędnej i o tem, że nie zaznacza się ona wcale na powierzchni dewońskiej, a tem samem i cenomańskiej, już powyżej była mowa (uwaga 3 na str. 175 [2].

Każda z tych powierzchni przedstawia znaczną różnicę co do stopnia pochylenia obustronnych, jakkolwiek nadzwyczaj łagodnych stoków naszego grzbietu. Stok południowo-zachodni, zwrócony w stronę Pokucia i Karpat, jest bardziej stromy. Że wszakże na powierzchniach różnowiekowych pokryw skalnych zarysowuje się nietylko bardziej stromy stok południowo-zachodni, ale i północno wschodni o pochyleniu całkiem nieznacznem, o tem łatwo się przekonać. Od Beremian dewon: około 320 m. i od Uścieczka

[1] Podług publikacyi mojej l. c. 1894, str. 184.

[2] Pozwalam sobie nadmienić, że na dowód co do nieistnienia eoceńskiej erozyjnej predyspozycyi dolin poza granicami pokrywy senońskiej mógłbym przytoczyć dane wystarczające tylko dla niektórych okolic na Podolu. Spostrzeżenia te wymagają jeszcze uzupełnień co do przeważnej części Podola. Poprzestaję na zaznaczeniu tego stanu moich poszukiwań.

(dewon: 290—300 m.) w kierunku na północny-wschód — mało co, ale mimoto przecież pochyla się powierzchnia paleozoiczna, mierzy bowiem w Bazarze (naprzeciw Beremian), sądząc podług mapy i tekstu Alth'a, około 300 m, zaś w Hołowczyńcach (Tłuste płd. naprzeciw Uścieczka) około 260—270 m. (sylur) wysokości n. p. m. (porów. mapę w rozmiarze 1:25000 oraz Atlas zeszyt I. str. 32 co do Hołowczyniec i str. 33 co do Bazaru).

W poprzecznym przekroju geologicznym wysoczyzn beremiańsko-nagorzańskich i czernelicko-zaleszczyckich, wraz z przedzielającą je głęboką doliną Dniestru, ujawniają się nieco odrębne stosunki co do pionowego rozwoju powierzchni dewońskiej na zachodzie, w okolicy Beremian i Czernelicy z jednej, zaś na wschodzie, od Uścieczka po Serafińce z drugiej strony.

W Beremianach tuż na północy od Dniestru i pomiędzy Chmielową a Czernelicą, na trójkątnym półwyspie południowego brzegu doliny dniestrowej dewon wznosi się miejscami aż po wysokość około 320 m. Udając się ku tej stronie jeszcze dalej na południowy zachód, widzimy, że powierzchnia dewonu obniża się dopiero w samej Czernelicy (płd.), a mianowicie do poziomu około 290—300 m. (2 m. powyżej źwierciadła stawu).

Także w poblizkich Kopaczyńcach tryszczą na dewonie źródliska na wysokości około 300 m. (poniżej cerkwi a koło punktu 316 m).

Pomiędzy Czernelicą a Olejową pochyla się następnie powierzchnia dewonu coraz bardziej, t. j. w odstępie jednej mili może na 60 do 80 m.

W górnej części dolinki wybiegającej od Semenówki (mapa Tyśmienicy-Tłumacza) ku Olejowej Korolówce, po zachodniej stronie drogi prowadzącej z Olchowca (mapa Jagielnicy-Czernelicy) do Tyszkowiec (mapa Zaleszczyk) założono swego czasu kamieniołom „w t zw. kredzie białej z krzemieniami", przyczem okazało się, że utwór ten dołuje w tej okolicy, na wysokości około 285 m., prawie bezpośrednio pod śródziemnomorskim układem facies gipsowej. Jakoż skałki gipsowe na południowym stoku doliny w Olejowej Korolówce, miąższe może na 30 m., przypadają pomiędzy warstwice 290—320 m.

Pod zagłębieniami dolin dewon wznosi się w okolicy Olejowej do wysokości może 220—250 m.[1]), zaś w Czortowcu

---

[1]) Dewon wznosi się w Semenówce do wysokości około 250 m., zaś w Niezwiskach do poziomu około 220 m. n. p. m. Kreda „biała z krzemieniami" w Semenówce (na płd od wsi, przy drodze do głównego gościńca) mierzy około 280 m., w Niezwiskach pod wzgórzem Młyniuk (324 m.) około 280 m. w Niezwiskach pod wzgórzem Wiwaczów (317 m.) około 280—290 m. wysokości n. p. m. Formacya jury i kredy dosięga w Niezwiskach łącznej grubości około 60—70 m. z czego przypada na jurę około 15—20 m, podobnie na ceno-

(mapa Kołomyi), t. j. w oddaleniu około 2 mil od Czernelicy na południowy zachód, przypada na ten sam poziom hipsometryczny (220—240 m.) górna granica kredy, tak że dewon dosięga w podziemiu Czortowca znowu zaledwie wysokości o kilkadziesiąt metrów mniejszej, aniżeli w Olejowej, a może nawet mierzy tylko 130—150 m. wysokości n. p. m.

Co się tyczy przekroju geologicznego od Uścieczka po Serafińce, to w tej okolicy powierzchnia dewonu wznosi się, zgodnie z podłużnem pochyleniem całego grzbietu przemyślańsko-czernelickiego wogóle nieco niżej, aniżeli w poprzedniej i przytem równomiernie stacza się ona po obu stronach Dniestru na południowy zachód. W Uścieczku (zch.) wznosi się dewon miejscami po poziom około 300 m., zaś w jarze Czernowy w Strzylczu, t. j. około o 10 km. dalej na południowo-południowy zachód, zaledwie po poziom 220 m. (punkt 235 m. w Serafińcach = warstwy nulliporowe).

Okolica Olejowej przypada na kierunek poziomej bieżności warstw występujących na jaw w Niezwiskach i Semenówce.

Obszar powierzchni dewońskiej posiadający wychodnie dewońskie w okolicy od Niżniowa po Niezwiska, położony w poziomie około 200 m. n. p. m., zaznaczony jest w rycinie fig. 1. na str. 322. mojej publikacyi (l. c. 1893) schematycznie, jednak w całości trafnie.

Ostatecznie z obu przekrojów od Beremian po Czortowiec i od Uścieczka po Serafińce wynika, co następuje.

Północno-wschodnia granica obszaru, wśród którego panuje dosyć raptowny południowo-południowo-zachodni upad powierzchni i warstw dewońskich, przypada niemal na linię prostą naśladującą kierunek ogólny Dniestru w okolicy pomiędzy ujściem Złotego Potoku a Uścieczkiem.

Prawdopodobnie jeszcze w skrajnie północnym pasie tej stoczystości, który okazuje pochylenie łagodniejsze, leżą Zaleszczyki i Doroszowce (mapa Mielnicy).

Dalsze przedłużenie tej stoczystości ku południowemu wschodowi przedstawia niewątpliwie stromy zachodni stok wysokiego grzbietu Berdo Horodyszcze (515 m.) na Pokuciu bukowińskiem, należącego podług Paul'a do zasięgu sarmatu.

man 15—20 m., zaś na kredę białą z krzemieniami około 30 m. W całości kreda w Semenówce jest gruba może na 30 m.

Widocznem jest, że miąższość kredy rośnie w miarę, jak powierzchnia dewonu zapada na południowy zachód, całkiem podobnie, jak zwiększa się grubość sarmatu, gdy postępujemy od północnej granicy okolicy objętej mapą Mielnicy ku Dniestrowi i ku wysoczyznom sarmatu w górach Berdo-Horodyszcze na Pokuciu bukowińskiem.

Kierunek południowo-południowo-wschodni grzbietu Berdo-Horodyszcze świadczy o tem, że w otoczeniu jego, podobnie jak koło Czernelicy (powyżej str. 250), pas dyslokacyjny pokucki ponownie zmienia swój bieg geograficzny. Faktem jest, że te nieznaczne zboczenia od kierunku całej linii tektonicznej Przemyślany - Czernelica - Zaleszczyki - Berdo - Horodyszcze naśladują bieg brzegu karpackiego.

Na podstawie tych danych wypada ostatecznie orzec, że przypuszczenie Alth'a i Suess'a[1]) o istnieniu potężnego uskoku, któryby stanowił brzeg południowy podolskiej płyty paleozoicznej, a przypadał pomiędzy Dniestrem i Prutem, nietylko sprawdza się, ale że to znaczenie dyslokacyjnego południowego brzegu paleozoicznej płyty Podola ma właśnie nasza pokucka stoczystość powierzchni paleozoicznej.

Czy ta stoczystość w głębi przechodzi w uskok, trudno orzec. Że wszakże w okolicy stromego zachodniego grzbietu Berdo-Horodyszcze przybiera ona charakter uskoku, jest widocznem.

W związku z pokucką stoczystością dyslokacyjną płyty paleozoicznej pozostają niektóre zjawiska dla chorologii oraz pionowego rozwoju trzeciorzędu ważne, świadczące o tem, że **dyslokacya ta jest dawniejsza od podolskiego miocenu i prawdopodobnie bezpośrednio go poprzedza**, o czem zaraz będzie mowa.

II. Miąższość i pionowy rozwój ławic litotamniowych czernelicko-zaleszczyckich i beremiańsko-nagorzańskich.

Literatura tej okolicy posiada zapiski spostrzeżeń co do miąższości warstw litotamniowych, poczynionych, jak i gdzieindziej, wyłącznie u wychodni[2]). W istocie jednak warstwy te prawie nigdzie nie są odsłonione w całej swej miąższości rzeczywistej. Ocenić ją można tylko podług wysokości bezwzględnej dolnej i górnej litotamniów (porów. powyż str. 244 uw. 1).

Po północnej stronie linii Olchowiec (Czernelica płd. zch.), Serafińce, Czinków, a wzdłuż wysoczyzn czernelicko - zaleszczyckich i beremiańsko - nagorzańskich rodzime ławy litotamniowe

---

[1]) Alth. l. c. 1874. str. 4. E. Suess: Das Antlitz der Erde, erste Abth. 1883. str. 242.

[2]) Porów. n. p. Atlas nasz, zeszyt I. str. 68.

tak potężnie się rozwinęły, że miąszość ich miejscami wynosi 30 do 40 m. grubości.

W Chmielowej przy drodze do Drohiczówki, w Czernelicy pod wzgórzem Tołoka 352 m. i w Repużyńcach obok punktu 329 m. mierzą rodzime ławy nulliporowe około 40 m. grubości; w Kolankach i w Pieczarnej około 30 m., zaś w Zaleszczykach i Doroszowcach, gdzie powierzchnia paleozoiczna w kierunku podłużnym pokuckiej stoczystości paleozoicznej stopniowo obniża się do 200 m. i wreszcie do 180 m. n. p. m., — miąższość ławic litotamniowych waży się zaledwie około 10—15 m.

Postępując ku przeciwnej stronie wzdłuż grzbietu przemyślańsko-czernelickiego na północny zachód, mamy w Leszczańcach koło Jazłowca warstwy nulliporowe grube niemal na 25 m., podobnie może na 20 m. w Sokulcu koło Złotego Potoka i w Zubrzcu (mapa Tyśmienicy-Tłumacza). Wreszcie w okolicy dołującej kredy białej, zwłaszcza gdzie ona coraz wyżej wznosi się nad poziom morza (340—350 m.), układ litotamniowy przypada n. p. na górze Barysz 403 m. (przy drodze z Barysza do Czechowa koło Monasterzysk) pomiędzy warstwice 340—390 m., tak, że miąższość jego dosięga około 50 m.

I tu znowu podobnie, jak w Zaleszczykach i Doroszowcach, sprawdza się, że miąższość układu nulliporowego maleje, choć niezbyt proporcyonalnie, w miarę, jak się zmniejsza wysokość bezwzględna powierzchni podtrzeciorzędnej. Po wschodniej bowiem stronie grzbietu przemyślańko-czernelickiego w okolicy Buczacza wogóle, np. w Przewłoce i Rukomyszu, warstwy nulliporowe legły (na cenomanie bezpośrednio) zaledwie powyżej poziomu 320 m. i mierzą przytem około 15 m. grubości.

Nie inaczej ma się rzecz w okolicy objętej mapą Mielnicy, a zwłaszcza Borszczowa, gdzie warstwy nulliporowe okazują — odpowiednio do niższego poziomu powierzchni paleozoicznej wogóle — grubość znacznie mniejszą (str. 206—218), aniżeli nad Dniestrem od Chmielowej po Serafińce.

III. Zasięg geograficzny warstw świerszkowieckich, ich potężny rozwój pionowy w okolicy czernelicko-zaleszczyckiej.

W całym skrajnie południowym, na 10—15 kilometrów szerokim pasie obszaru odsłonięć paleozoicznych od ujścia Złotego Potoku aż po okolicę Mielnicy pierwsze miejsce zajmują wśród warstw pod nulliporami leżących wapienie żwirowe, w sa-

mym spągu nieco margliste i glaukonitowe i wówczas przypominające warstwy baranowskie. Są to trafnie przez śp. Prof. Bieniasza wyróżnione warstwy świerszkowieckie [1]), facies analogiczna do warstw proniatyńskich, ale w przeciwieństwie do nich pod nulliporami dołująca, pozostająca do rodzimych mszywiołowych warstw podhajeckich (Bieniasz l. c.) i do warstw nulliporowych w tym samym stosunku rozwojowym, co wapienie proniatyńskie do rodzimych ławic nulliporowych (powyżej str. 54).

Do warstw świerszkowieckich zaliczyć wypada, z pośród wystąpień przeze mnie zwiedzonych w r. 1894, wapienie żwirowe w Jazłowcu, Sokulcu, Beremianach, Świerszkowcach, Chmielowej, Czernelicy, Drohiczówce, Repużyńcach, Kolankach, Siemiakowcach, Pieczarnej, Żerawce, Zaleszczykach, Czinkowie i w Doroszowcach.

Tu też należy znaczna część wapieni żwirowych opisanych z różnych miejscowości przez Alth'a, Dunikowskiego, Łomnickiego i t. d. (porów. głównie: Kosmos. Lwów 1881).

Wszędzie wapienie te mierzą około 5 do 10 m., lub nawet 15 m. grubości i stanowią pokłady gruboławicowe, ciosowe, tylko po części cienkopłytowe, **w stropie** przejściami połączone z rodzimemi ławicami nulliporowemi, przyczem tu i ówdzie gałki nulliporowe tkwią i we wapieniu żwirowym. Gdzieindziej, względnie w spągowej swej części wapień ten zawiera wielkie terebratule, mszywioły, otwornice, a przedewszystkiem olbrzymie gruboskorupne przegrzebki (*Pecten latissimus* Brocc.), **z typowych warstw litotamniowych podolskich całkiem nieznane**, zaś we wapieniu litawskim austro-węgierskim pospolite (Doroszowce).

Na Podolu północnem, w granicach obszaru objętego mapami VIII zeszytu Atlasu pojawiają się właściwe wapienie żwirowe podnulliporowe tyko w Strussowie (powyżej str. 36), zresztą zaś zastępuje je na Podolu północnem podnulliporowa t. zw. „warstwa żółta“, o miąższości całkiem nieznacznej (powyżej str. 35 i 38). Faunicznie, jak i co do położenia w szeregu warstw przypomina je także ławica ostrygowa dolna (str. 38: D; str. 44 i 47—48).

W kierunku na północny zachód wzdłuż grzbietu przemyślańsko-czernelickiego prawdopodobnie w różnych punktach wykliniają się warstwy świerszkowieckie, n. p w okolicy Jazłowca, przynajmniej w Leszczańcach, gdzie niemal bezpośrednio pod właściwemi warstwami nulliporowemi dewon wznosi się do wysokości około 335 m. (koło punktu 338 m.).

---

[1]) Atlas zeszyt I. str. 67; tamże Alth str. 31, 33 i 35., wreszcie powyżej str. 217 Mielnica.

Na Opolu brzeżańsko-rohatyńskiem nie brak pokładów podobnych do warstw świerszkowieckich.

Najpotężniej jednak rozwinęły się wapienie żwirowe podnulliporowe wzdłuż południowego brzegu Dniestru, właśnie w okolicy ciągnącej się od Czernelicy po Zaleszczyki i Doroszowce, t. j. wszędzie, gdzie powierzchnia paleozoiczna pochyla się w kierunku ku pokuckiej stoczystości dyslokacyjnej.

Uderza przytem fakt, że podobne pokłady panują także na zachodniej stoczystości grzbietu mikołajowsko-bobreckiego, w okolicach szerokopłatowego zasięgu odsłonięć nulliporów (Glinna, Nawarya, Pustomyty, Chrusno, Mikołajów nad Dniestrem)[1].

Wszędzie wzdłuż Dniestru, w okolicy posiadającej warstwy świerszkowieckie, nietylko cały nadległy układ litotamniowy ma, jak się dopiero co okazało, miąższość potężną, ale także poszczególne litotamnia dosięgają rozmiarów znacznych (0·5—1 dm: Zaleszczyki). Są to te same, po części niespójne pokłady wielkich gałek nulliporowych, które znamionują grzbiet przemyślańsko-czernelicki, w przeciwieństwie do Podola (podług publikacyi mojej l. c. 1896).

Wogóle zatem co do chorologicznych znamion trzeciorzędu wzgórza czernelicko-zaleszczyckie i beremiańsko-nagorzańskie, a zwłaszcza pierwsze, zdradzają raczej typ podolsko-opolski, aniżeli właściwy podolski.

Na układzie litotamniowym rozwinęła się w tej okolicy facies gipsowa o miąższości 20 m. do 40 m., w skład której wchodzą prócz gipsu, jak wszędzie, tak i tutaj, iły i margle oraz wapienie zbite. Typowy margiel przegrzebkowy widziałem w Kopaczyńcach przy drodze do Czernelicy (Kuniszowce 393 m. płn. wsch.). Podobny margiel występuje na Kreszczatyku koło Zaleszczyk nieco poniżej skałek gipsu, przyczem nie zauważyłem nigdzie układu marglowego drobnolitotamniowego[2].

Faktem jest, że niema układu drobnolitotamniowego wogóle na przestrzeni grzbietu przemyślańsko-czernelickiego, tak że że i pod tym względem obszar czernelicko-zaleszczycki łączy się z „Opolem“, a nie z „Podolem“.

---

[1]) Zaliczam tutaj pokłady opisane przez Niedźwiedzkiego: Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1879. str. 263—268. Tekst do sporządzonych przeze mnie map tej okolicy w jednym z późniejszych zeszytów Atlasu.

[2]) Niema też o nim wzmianki w literaturze tej okolicy (Kosmos 1881: Łomnicki; tamże: Dunikowski str. 119; oprócz tego Łomnicki l. c. 1886 str. 13).

IV. Pas graniczny pomiędzy podolską a pokucką krainą chronologiczną śródziemnomorską.

Najważniejszą jednak właściwością w rozwoju miocenu czernelicko-zaleszczyckiego jest z kolei fakt, że w tej okolicy, a przytem samym środkiem stoczystości dyslokacyjnej pokuckiej, granicą ze sobą oba główne obszary odrębnych facies, na które w okresie miocenu morskiego rozpada się Galicya wschodnia. Linia biegnąca od Olchowca koło Czernelicy na wschód w kierunku na Serafińce i Czinków przedstawia południową granicę obszaru, wśród którego warstwy litotamniowe są znane. Po południowej stronie tej linii panuje facies gipsowa o miąższości tak znacznej, że już z tego powodu wolno pytać, czy gipsy tamtejsze równoważą cały z warstw świerszkowskich, nulliporowych i gipsu składający się trzeciorzęd obszaru od północy przyległego, zamiast coby miały odpowiadać wyłącznie gipsom tego od północy przyległego obszaru, jakto przypuszczają autorowie [1]).

Jakoż sądzę, że ku południowi wykliniają się warstwy litotamniowe. Nie należy ich szukać na Pokuciu w spągu gipsów, ani też nie można objaśniać braku odsłonięć warstw litotamniowych na Pokuciu tem. że rozwinęły się one w niższych poziomach hipsometrycznych, aniżeli zagłębienia dolin.

O tem łatwo się przekonać. Tak n. p. w Czernelicy panują ławice litotamniowe o rozwoju potężnym [2]). Postępując zaś od Czernelicy na południe, widzimy, że już w Olejowej Korolówce niema warstw litotamniowych. Teoretycznie są one zaznaczone jako podkład tamtejszego gipsu na mapie Alth'a, który zresztą dosyć skeptycznie wyrażał się o podkładzie gipsów na Pokuciu wogóle, twierdząc, że nie jest on znany (Atlas zeszyt I. str. 37.). W rzeczywistości w Olejowej Korolówce (zch.) warstwy t. z. gipsowi towarzyszące odsłaniają się niemal bezpośrednio nad kredą.

Połać okolic objętych mapami Tyśmienicy-Tłumacza i Monasterzysk, z której Bieniasz przytacza warstwy baranowskie zamiast litotamniowych jako podłoże gipsów, przypada istotnie tuż na zachód poza naszą stoczystość dyslokacyjną paleozoiczną (Atlas, zeszyt I. str. 69) [3]).

Jeżeli dawniej mogło zastanawiać odrębne położenie gipsu wśród szeregu warstw nad dolnym galicyjskim Dniestrem od

[1]) Dawniejszą literaturę tego przedmiotu zestawia Hilber l. c. 1882.

[2]) To jest około 40 m. podług dat podanych powyżej str. 254; podobnie zresztą: 40 – 50 m. podług wzmianki Dunikowskiego l. c. 1881 str. 112. (Kosmos).

[3]) O analogicznych stosunkach Podniestrza, które w porównaniu ze stoczystością paleozoiczną dyslokacyjną przedstawia przedłużenie Pokucia w kierunku północno-zachodnim, podałem krótką wzmiankę l. c. 1895 i l. c. 1896.

Czernelicy i Zaleszczyk po Okopy z jednej, zaś na południowo-zachodnim brzegu wyżyny w okolicach Tłumacza, Halicza, Szczerca i t. d. z drugiej strony (Hilber l. c. 1882 str. 301—305), to obecnie na odwrót zasługuje na uwagę fakt, że raczej zaledwie o kilka kilometrów od Zaleszczyk na południe mamy te same stosunki, co koło Tłumacza, Halicza i Szczerca.

Wogóle o odrębnem położeniu stratygraficznem gipsów na Pokuciu i Podniestrzu, oraz w okolicy Halicza i Szczerca z jednej, zaś gipsów na Opolu przemyślańsko-czernelickiem i na Podolu z drugiej strony, zdaniem mojem, może być mowa tylko w tem znaczeniu, że gipsy opolsko-podolskie łącznie z dołującemi pod nimi warstwami nulliporowemi i podnulliporowemi leżą na warstwach baranowskich lub im odpowiadających i łącznie z wszystkiemi temi warstwami równoważą gipsy podniestrzańsko-pokuckie, o ile że ostatnie także legły na warstwach baranowskich lub na innym cienkim podkładzie, rozgraniczającym je względem dołującej kredy[1]). Innemi słowy gipsy podniestrzańsko-pokuckie są w znacznej części niewątpliwie równorzędne podług ścisłej miary czasu — warstwom nulliporowym i podnulliporowym, w popozostałej zaś części swej odpowiadają gipsom nadnulliporowym i śródnulliporowym, t. j. opolsko-podolskim.

V. Pionowy rozwój powierzchni podśródziemnomorskiej poza skrajnie południowemi wystąpieniami ławic nulliporowych wzdłuż pokuckiej stoczystości dyslokacyjnej.

Na Pokuciu tłumackiem, od Oleszowa i Niżniowa aż po Olejową Korolówkę, wzdłuż południowego brzegu Dniestru, gdzie panują gipsy i warstwy im towarzyszące i gdzie niema wcale osadów układu litotamniowego, powierzchnia podtrzeciorzędna mierzy niemal stale około 280 m. wysokości n. p. m. (Oleszów, Bratyszów, Okniany, Odaje naprzeciw Horyhlad, Dolina; Isaków, kredowa powierzchnia podśródziemnomorska: ? 290—300 m.; Niezwiska, Rakowiec, Olejowa Korolówka).

[1]) W Bratyszowie (płd.: potok Suchodół, przy drodze do Tłumacza) bezpośrednio na kredzie, a na wysokości około 280 m., występuje margiel przegrzebkowy, na którym górują iły i margle gipsowi towarzyszące. Jest to tensam margiel przegrzebkowy, który na Podolu właściwem legł bądźto wśród warstw drobnolitotamniowych, bądźteż ponad niemi. (Powyżej str. 51 i str. 207—218).

Podróżując wzdłuż prawego brzegu Dniestru od Niżniowa na wschód, po raz pierwszy spostrzegłem warstwy nulliporowe, jak zresztą podają mapy Alth'a i Bieniasza, w okolicy Kuniszowiec — Olchowca, gdzie powierzchnia podśródziemnomorska dosięga 290—300 m. wysokości.

Wogóle przeto na Pokuciu tłumackiem, a w poprzek zakrętów Dniestru, które przypadają na stoczystość dyslokacyjną pokucką, rozgranicza się zaklęsła kraina gipsu względem wypiętrzonej krainy litotamniów, mniej więcej wzdłuż warstwicy około 280—290 m. wytyczonej na powierzchni podtrzeciorzędnej.

Nietylko jednak na Pokuciu tłumackiem, ale także w połaci czernelicko-zaleszczyckiej oś podłużna paleozoicznej stoczystości dyslokacyjnej mniej więcej oznacza granicę obu krain, gipsowej i litotamniowej. Uderza przytem, że pomiędzy Czernelicą a Zaleszczykami granica ta pochyla się coraz bardziej na południowy wschód, tak że warstwy litotamniowe istnieją jeszcze w Serafińcach, Zaleszczykach, Czinkowie i Doroszowcach, pomimo że powierzchnia podtrzeciorzędna mierzy w tych stronach zaledwie 200—300 m. wysokości n. p. m.[1]).

Na przestrzeni niespełna 40 km. od Olejowej po Czinków (mapa Zaleszczyk) to hipsometryczne pochylenie południowo-zachodniej granicy geograficznej podolskich litotamniów w kierunku na południowy wschód wynosi około 100 m. Fakt ten uderza tem bardziej, że w tym kierunku zbliżamy się ku zagadkowemu grzbietowi Berdo-Horodyszcze.

---

[1]) W Serafińcach dołuje pod trzeciorzędem cenoman na wysokości około 230 m., zaś w Doroszowcach na wysokości zaledwie około 200 m. Nadlitotamniowe gipsy zajmują obok poblizkiej wsi Toutry poziomy warstwic 220—245 m., zaś lejki gipsowe: 230 — 260 m. („Koło Czehry" 283 m. i „Na Mogiłach" 292 m.; mapa Mielnicy). Alth wspomina o szeregu warstw w Doroszowcach l. c. 1874, str. 18.

Sarmat ukryty pod dyluwium zapewne przebiega od Szuparki (powyżej str. 213) przez Kabor 291 m., Tetruska 292 m. i Jurkowce 327 m. w kierunku na Berdo-Horodyszcze. W otoczeniu najwyższych odsłonionych warstw śródziemnomorskich widywałem w tej okolicy luźne krawędziste płytki wapienia z Neritina picta Fér., znanego z warstw sarmackich na Podolu (powyż. str. 94). Może nawet wzgórza 300-metrowe koło Kadobesti i Czinkowa, położone dokładnie pomiędzy obu wzgórzami 317 m. koło Zaleszczyk (płd.-wsch. i płd.-zch.) a jawiącym się na widnokręgu już z daleka grzbietem Berdo-Horodyszcze, mieszczą w sobie ślady sarmatu.

Spostrzeżenia co do miejscowych zaburzeń tektonicznych na Podolu południowem [1]).

I. Miejscowe wyruszenia warstw z upadem północno-wschodnim.

Jazłowiec, przy gościńcu do Nowosiółki, tuż na zachód od punktu 343 m.: warstwy dewońskie i świerszkowieckie pochylają się pod kątem 5—10° na wschodnio-północny wschód.

Uścieczko (zch), w jarze Dniestru; dewon zdaje się zapadać nieznacznie (2—3°) na (?) północny zachód.

Winiatyńce (mapa Mielnicy), w jarze wybiegającym ku południowi na wzgórze 265 m.; sylur okazuje dość znaczny (? 10°) upad ku stronie ogólnie północnej.

II. Miejscowe wyruszenia warstw z upadem południowo-zachodnim.

Ujście Złotego Potoku, na wschodnim stoku doliny tej rzeczki, blizko Dniestru a przy drodze z Kopaczyniec do Złotego Potoka; dewon nachyla się prawie pod kątem 5° na południowo-południowy zachód.

Żnibrody, w dolinie po północno-wschodniej stronie wsi, przy drodze na Popową Mogiłę 388 m.; dewon zapada pod kątem 3—4° na południowy zachód.

Wschodni stok doliny wsi **Kolanki**, przy drodze na wzgórze 349 m. do Michalcza; warstwy świerszkowieckie pochylone może na 15° ku południowemu wschodowi.

Naprzeciwko wsi **Michalcze**, przy gościńcu z Horodenki do Uścieczka; dewon pod kątem około 5° na południowy zachód.

Doroszowce (wsch.), ponad Dniestrem; warstwy świerszkowieckie dosyć stromo nachylone, mniej więcej na południe.

Samuszyn (mapa Mielnicy); sylur łagodnie pochylony na południowy zachód (podług Alth'a, l. c. 1874, str. 16).

Niektóre analogiczne zapiski autorów zgadzają się z mojemi o tyle, że wyruszenia warstw z upadem ogólnie południowo-zachodnim przypadają w myśl tych danych na obszar pokuckiej stoczystości paleozoicznej.

Wyruszenia warstw z upadem ku stronie przeciwnej są wogóle prawie nieznane na Podolu południowem. Zauważyłem je tylko w trzech punktach nadmienionych, które dziwnym trafem należą bądź to do obszaru skrzydła północno-wschodniego siodła przemyślańsko-czernelickiego, bądź też do okolic położonych daleko na wschodzie, niejako na przedłużeniu tego skrzydła (Winiatyńce).

---

[1]) Porów. powyżej str. 157 od góry.

Mimoto wyruszenia z upadem północno-wschodnim nie ograniczają się do północno-wschodniego skrzydła siodła przemyślańsko-czernelickiego (np. jura w Niżniowie z upadem 5—10° na płd. zch. podług Dunikowskiego l. c.).

W każdym razie różnią się prawie wszędzie miejscowe wyruszenia warstw względem prawdziwych czyli szeroko rozległych pochyleń tektonicznych typu podolskiego tem, że okazują kąt pochylenia znacznie większy.

Jedynie w pasie stoczystości paleozoicznej pokucko-podniestrzańskiej napozór zgadzają się miejscowe wyruszenia warstw z ogólnem pochyleniem warstw [1]), tak co do kierunku, jak i co do kąta upadu.

III. Już przedtem położyłem nacisk na łupkowanie i warstewkowanie fałszywe czyli poprzeczne, o płaszczyznach pryśnięć prawie pionowych, przebiegających smugami w kierunku podłużnym stoczystości tektonicznej pokucko-podniestrzańskiej. W kredzie białej z krzemieniami w Oleszowie, naprzeciw stacyi kolei stanisławowsko-husiatyńskiej na wschodnim stoku doliny tłumackiej, poziome prawdziwe warstwy kredy są grube na 0·5 do 1 m., zaś prostolinijne pryśnięcia pionowe powtarzają się w odstępach 1 dm. [2]). Podobne spostrzeżenia poczyniłem także w trzeciorzędzie na obszarze zachodniego stoku grzbietu mikołajowsko-bobreckiego.

Owoż na Podolu zjawisko pionowych pryśnięć tego rodzaju znamionuje w bardzo wielu miejscach pokłady paleozoiczne, zwłaszcza sylur (n. p. Kozaczyzna na płn. od Borszczowa).

Koło Borszczowa widziałem pryśnięcia podług całkiem równych pionowych płaszczyzn łupności nawet w skałkach gipsu (Łysa Góra zch.).

Ponieważ kierunek geograficzny warstewkowania fałszywego zawisł, jak wiadomo, od przebiegu dyslokacyj, którym to zjawisko zwykle towarzyszy (Darwin, Heim, Rogers i i.), co się sprawdza na stoku zachodnim obu grzbietów przemyślańsko-czernelickiego i bobrecko-mikołajowskiego, przeto zachodzi kwestya, jakie też ma znaczenie kierunek pionowej łupności warstw na Podolu, w krainie syluru.

Pozwalam sobie zwrócić uwagę na ten przedmiot, jako mogący w toku przyszłych badań znaleźć zastosowanie.

---

[1]) Porów. prócz dat powyższych: Alth l. c. 1881 (Wapień niżniowski) str. 5 (Przewoziec koło Koropca); Dunikowski l. c. 1881 (Brzegi Dniestru) str. 98 (Niżniów); str. 101 (Budzyn) i t. d.

[2]) l. c. 1894, str. 177 od góry. Szczegółowszy opis tego zjawiska podam w innym późniejszym zeszycie Atlasu.

IV. Miejscowe pofałdowania i połamania warstew w ostre siodła i łęgi o rozpiętości kilkumetrowej, wspomniane w publikacyi mojej, l. c. 1894 (str. 177), a których typ przedstawia średni dewon w Zawadówce (l. c. 1893, str. 322), zaś w myśl nowszych poszukiwań Łomnickiego iły w Krakowcu (Kosmos 1897, str. 575), należą do rzędu takich miejscowych zaburzeń w uławiceniu warstw, które pozostają w związku przyczynowym z uskokami. O tem świadczy, jak spróbuję wykazać w innej publikacyi, rozmieszczenie geograficzne miejscowych pofałdowań na Podolu opolskiem. Dotychczas jest ono prawie nieznane. Skądinąd zresztą, np. z zagłębia wiedeńskiego, związek pomiędzy miejscowemi pofałdowaniami a uskokami jest oddawna opisany (Th. Fuchs: Verhandl. k. k. geol. R.-A., 1875, str. 35).

Na Podolu południowem, gdzie sylur zdradza liczne smugi pionowej łupności, mimoto, o ile mogłem się przekonać, miejscowych pofałdowań wcale niema. Smugi pryśnięć pionowej łupności we warstwach syluru na Podolu południowem mogą mieć niezupełnie takie samo znaczenie, co np. na stoczystości dyslokacyjnej pokucko-podniestrzańskiej.

Zjawiska krasowe na Podolu.

Objawy czynników krasowych podzielić wypada na Podolu na dwie kategorye, a mianowicie mamy tutaj z jednej strony zapadliska lejkowate należące do złoży gipsu (Pantalicha, Popławy), z drugiej zaś strony szereg analogicznych zjawisk pochodzenia dotychczas wątpliwego w Miodoborach.

Jak się przedstawiają z wejrzenia zewnętrznego zapadliska powierzchni na stepie Pantalichy i na polach Popław, o tem mowa była w części orograficznej (str. 155). Specyalnie w granicach obszaru objętego mapami niniejszego zeszytu Atlasu, a w przeciwieństwie do Popław Podola południowego, zjawiska krasowe Pantalichy i Popław, nie idą w parze z żadnemi odsłonięciami gipsu, jednak co do natury ich nastręczają się dane następujące:

1) Na Podolu właściwem i opolskiem zapadnięcia powierzchni powstałe w złożach gipsu rozpoznać można łatwo podług pojawiających się w ich sąsiedztwie warstw facies gipsowej. Przedewszystkiem ma to znaczenie margiel przegrzebkowy. Warunki te posiadają w granicach naszego obszaru stepy Pantalichy i Popław obok Czernilowa Mazowieckiego; Popławy pomiędzy Kozówką a Chodaczkowem Małym; wreszcie Popławy w okolicy Hleszczawy.

2) Wszelkie wystąpienia trawertynu, zaznaczone na mapach Trembowli, Tarnopola i Skałatu-Grzymałowa, mają doniosłość wskazówek co do sąsiedztwa złoży gipsu. Złoża

gipsu są niewielkie i nieliczne, gdzie trawertyn jawi się tylko wyjątkowo (mapa Tarnopola i Skałatu-Grzymałowa), zaś rozległe, gdzie trawertyn występuje w różnych miejscach sobie poblizkich, jak się ma rzecz na obszarze objętym mapą Trembowli oraz na Podolu południowem i wogóle w okolicach położonych nad Dniestrem, (Porchowa, Ścianka, Leszczańce, Rukomysz, Sokulec, Czernelica, Latacz, Kolanki, Pieczarna i t. d.).

3) Analogiczne znaczenie mają także źródła siarczane w Konopkówce (dawne kąpiele siarczane) i w Kozówce (niespożytkowane źródła). W Konopkówce tryszczą one z pod wapienia zbitego facies gipsowej (śródlitotamniowego w poblizkich Warwaryńcach, powyż. str. 37), w Kozówce zaś na marglu przegrzebkowym (por. Konopkówka, str. 51). Podług tego źródła te mogą pochodzić tylko od złoży gipsu. Wolf, a zanim Szajnocha próbowali objaśnić źródło siarczane w Konopkówce rozkładem pirytów, w które obfituje dołujący pod poziomem źródła cenoman [1]). Zuber wykazywał, że w danych warunkach powstają z pirytów źródła żelaziste, a nie siarczane [2]).

4) Wolf nadmienia, że w jego obecności rozkopano jedno z zapadlisk na Pantalisze, przyczem natrafiono na gips (l. c. 1876 str. 320) [3]).

Pantalicha i Popławy.

Właściwością krasową w budowie powierzchni Pantalichy są nietylko zaklęsłości miednicowate płytkie, ale także wzgórza kopulaste, nadzwyczaj płaskie i zaledwie dojrzane, obwodu kolistego a o średnicy zazwyczaj przeszło półkilometrowej, wypiętrzone najmniej na 3 m. a najwięcej na 15 m. ponad rozległe równiny, które zawsze dokoła je otaczają. Tu należą pagórki: 343 m. koło Halbertówki, 345 m. i 343 m. pomiędzy Bauwörówką a Zadrością i 354 m. na północny zachód od Baworówki, zaś prócz tego liczne inne, od przytoczonych niższe.

Pagórki te przedstawiają analogię do pewnego małego wzgórza w okolicy Bilcza, które składa się z gipsu, a opasane jest d o k o ł a zagłębieniem, w którem mieszczą się lejki gipsowe [4]). Zagłębienie to powstało dopiero s k u t k i e m tworzenia się lejków. We wnę-

[1]) Wolf 1876. str. 319. Szajnocha: — Źródła mineralne w Galicyi.

[2]) Zuber: Kosmos 1893. zeszyt III i IV. („Uwagi krytyczne“ i t. d. odbitka str. 5.)

[3]) O krasowym charakterze pól gipsowych w Galicyi wschodniej porów. także Atlas zeszyt I. str. 37 oraz Tietze, Jahrbuch geol. R. A. 1891. str. 63.

[4]) Na płaskowyżu od strony wschodniej przyległym do Bilcza nad Seretem, przy drodze do Korolówki, tuż na wschód Przykrego Garbu. Tamże gips zaściela się tu i ówdzie gliną mamutową, zresztą zaś na znacznych przestrzeniach tylko żyźną glebą próchniczną.

trzu takich pagórków tkwią zapewne słupy gipsu zwięzłego, bezszczelinowego, które oparły się wpływowi niszczącemu procesu krasowego.

Na Pantalisze wzgórza tego typu zdają się świadczyć o tem, że skutkiem zaklęsania powały złożysk gipsu obniżył się obszar „stepów“ średnio na kilkanaście metrów pod poziom swój pierwotny, któremu zapewne odpowiadają te wzgórza. W otoczeniu tych wzgórzy stepy nie okazują żadnych śladów działania wypłóczysk naziemnych, zaś krocie lejków stwierdzają wpływ wypłóczysk podziemnych. Zaklęsłości lejkowate, które rozsiadły się tu i ówdzie gęsto obok siebie, zlewają się z czasem w zaklęsłości rozleglejsze. Niezawodnie powstały w ten sposób bagniska pomniejsze Pantalichy, a nawet ów wielki milowy pas tamtejszych trzęsawisk, o którym w części orograficznej była mowa (str. 155).

Najbliższą analogię do trzęsawisk Pantalichy i Popław przedstawia osobliwsza zaklęsłość powierzchni, długa prawie na 1 km., szeroka na 0·5 km., położona na płaskowyżu nad Seretem obok wsi Sosołówki (mapa Borszczowa). Jest to zaklęsłość tak płaska, że zaledwie ją można rozpoznać. Warstwica 300 m. dokoła opasuje tę zaklęsłość, zaś na sam środek jej przypada punkt 294 m. Zaklęsłość ta pozostaje w związku z gipsem. Liczne lejki gipsowe, płytkie i głębokie, o średnicy mierzącej kilka do kilkudziesięciu metrów, jawią się wśród naszej zaklęsłości i poza nią.

Położenie swoje nizkie w stosunku do otoczenia zawdzięcza Pantalicha wysoczyznom powierzchni kredowej piętrzącym się po zachodniej stronie tego stepu (str. 239 od góry), oraz potężnemu rozwojowi piaskowca sarmackiego z gniazdami wapienia serpulowego wzdłuż wzgórzy trembowelsko-mielnickich, które sąsiadują z Pantalichą od wschodu (str. 62 od dołu i str. 242). Dolna granica hipsometryczna piaskowca sarmackiego tych wzgórzy nie różni się od górnej śródziemnomorskiej na stepie Pantalichy, który wszakże żadnych warstw sarmackich nie posiada (str. 201—202).

Z tego okazuje się, że położenie nizkie Pantalichy względem otoczenia jest zjawiskiem prastarem. Położenie nizkie Pantalichy wykluczało zbyt energiczne żłobienie się jarów wsteczne w kierunku ich górnego biegu, czem się tłómaczy, że step ten po dziś dzień zachował charakter równiny, która naśladuje pierwowzór abrazyjnej podcenomańskiej powierzchni Podola w sposób bez porównania wierniejszy, aniżeli to gdziekolwiek indziej na Podolu galicyjskiem jest widocznem.

W przeciwieństwie do obszaru objętego naszemi mapami Popławy Podola południowego, n. p. koło Oleksiniec, Lisowiec i Sosołówki na południu od Czortkowa, utraciły pierwotną postać

równin abrazyjnych dopiero skutkiem energicznego żłobienia się wstecznego jarów bocznych, wybiegających od głównych dolin rzecznych.

Faktem jest, że na obszarach Pantalichy i Popław Podola północnego panuje wyłącznie typ płytkich zapadlisk miednicowatych, gdy natomiast wśród Popław Podola południowego i na polach gipsowych Pokucia oraz Podniestrza przeważa typ lejków gipsowych głębokich, o jednobocznie stromych ścianach i częstokroć o szeroko rozwartej czeluści kominowej w spodzie tych zapadlisk. W toku przeprowadzonych badań miejscowych okazało się, że gdziekolwiek lejkom płytkim nie towarzyszą lejki głębokie, tam szczupły wymiar głębokości lejków świadczy o nieznacznej miąższości złoży gipsu. Na Podniestrzu i Pokuciu złoża gipsu dosięgają częstokroć około 40—50 m., zaś na Podolu galicyjskiem południowem zazwyczaj tylko 10—15 m., rzadziej około 20 m. miąższości.

Wreszcie w otoczeniu Pantalichy grubość całego piętra śródziemnomorskiego łącznie z gipsem nie przekracza może 20 m.

Lejki głębokie występują wśród obszaru objętego naszemi mapami tylko na wysoczyznach powierzchni senońskiej po południowej stronie Pantalichy, gdzie powstaniu ich widocznie sprzyjało energiczne krążenie wód podziemnych.

Okna w okolicy Tetylkowiec, Popowiec i Dudynia,

przyległej od północy do Miodoborów obok Podkamienia (mapa Załoziec-Podkamienia). Są to jeziorka płytkie, rozsiadłe licznie wśród pól ornych, miejscami podmokłych, na płaskowyżu międzyrzecza przypierającego od północy do jaru Ikwy. Na mapie w rozmiarze 1:75000 uwidoczniono te jeziorka w granicach odpowiadających warstwicy około 360 m. Średnica jeziorek wynosi zazwyczaj 100 do 200 m. Brzegi ich są całkiem płaskie i ku nim obniża się powierzchnia ze wszech stron bardzo jednostajnie i powoli.

Gleba próchniczna tak potężnie rozwinęła się w otoczeniu jeziorek, że nawet glina mamutowa na jaw tam nie występuje. W tej mierze, zarówno jak i co do plastyki powierzchni, odźwierciedlają się w otoczeniu jeziorek stosunki panujące na stepach Pantalichy i Popław. Obok jeziorek widzimy tu i ówdzie miednicowate zaklęśnięcia powierzchni podmokłe lub bagniste, szerokie na 10—30 m.

W jarach wrzynających się w płaskowyż, w kierunku ku obszarowi jeziorek, odsłaniają się kreda senońska, piaskowiec śródziemnomorski z licznemi erwiliami, wapień dolno-litotamniowy

obfitujący w *Cerithium deforme*, *Lucina sp.*, *Miliola sp.* i t. d. i wreszcie glina mamutowa. Spągowa część gliny zawiera miejscowe odłamy wapienia litotamniowego, którym nie towarzyszą odtoki sarmackie, a zatem stropowa część piętra śródziemnomorskiego uległa denudacyi. Najbliższe wystąpienia gipsu po stronie galicyjskiej są oddalone o kilkadziesiąt kilometrów (Pantalicha). Mimo to okna w okolicy Tetylkowiec, Popowiec i Dydunia najprawdopodobniej przedstawiają zjawiska krasowe z siedzibą w nadlitotamniowych złożach gipsu.

Zjawiska krasowe w Miodoborach.

Są to zarówno lejkowate zaklęsłości powierzchni jak i okna. Należą one zawsze do rozgałęzień dolin u górnego ich początku.

Kamieniecka Dębina (Założce wsch.) posiada liczne okna, powstałe w zaklęsłościach lejkowatych płytkich. Najznaczniejsze z nich znajdują się przy drodze z Gątowy do Bukowiny (porów. powyżej str. 184). Pola oznaczone nazwą „Jeziora“ lub „Na jeziorach“, położone po południowej stronie wsi Podbereżce i Seretec (Założce płn.), przypadają zapewne na obszar wygasłych okien.

Pasmo Zębowej Góry. Udając się drożyną polną z Ihrowicy ku Dytkowcom, spostrzegamy wśród pól ornych, zasłanych gliną mamutową, kilka lejków płytkich sąsiadujących ze wzgórzami wapienia serpulowego (Chomy 401 m. i wzgórze 388 m.). Jeden z lejków przypada tuż po południowej stronie małego pagórka serpulowego oznaczonego warstwicą 370 m., który znajduje się pośrodku pomiędzy obu wzgórzami poprzedniemi. Gleba tych zaklęśnięć jest podmokłą. Przekrój ich najczęściej wynosi kilkanaście do kilkudziesięciu metrów.

Na półwyspach płaskowyżu, które, jakto przedstawiają na mapie warstwice, wybiegają ku dolinom, niema zaklęsłości, o których mowa. Przypadają one prawie zawsze na pas wyklinania się górutworów sarmackich. Najwyżej położony lejek przypada na poziom około 368 m. Dolna zaś granica sarmacka waży się w tej okolicy około warstwic 340 m. (Ihrowica płn.) — 360 m. (Dytkowce, powyż. str. 187).

Tu należy także sadzawka przy drodze z Ihrowicy do Kurnik, tuż po północno-wschodniej stronie folwarku Hladeczyzny, położona we wysokości 376 m., wśród półkolistej kotliny, którą zamykają strome pochyłości wysoczyzn Skała 426 m. i Sianożęta 401 m.

Pasmo zbarazkie. W górnej części doliny Karawandy mamy dwa stawki, oddalone od siebie o 1 km., które znajdują się w pasie warstwic 340 i 350 m., tuż przy drodze wiodącej ze Zbaraża na wschód ku Kretowcom. Co do rozmiaru i kształtu zga-

dzają się one z jeziorkami popowieckiemi, zaś co do składu geologicznego podziemia przedstawiają analogię do jeziorek Kamienieckiej Dębiny i do sadzawki obok Hladeczyzny.

W otoczeniu stawków Karawandy dolna granica sarmatu przypada na poziom hipsometryczny 310—330 m. Całą dolinę Karawandy zasłała glina mamutowa. Łożyska stawków przedstawiają lejki nadzwyczaj płaskie. Podobne, pomniejsze, płytkie zagłębienia lejkowate bagniste lub podmokłe występują w okolicy przyległej do Karawandy u górnego początku dolinek ostatniego rzędu, niema zaś ich u dolnego biegu tych dolin, ani też na płaskowyżu pomiędzy niemi (dolinka na południu od góry Kohanistej 354 metrów przy drodze ze Zbaraża do Hrycowiec).

Miodobory kłodnickie, skałackie, łukańskie i kręciłowskie. W kierunku ku południowi, gdzie statecznie zwiększa się względna wysokość grzbietu miodoborskiego ponad przyległe okolice i zarazem, jak powyżej okazało się, także ponad powierzchnię podsarmacką, zapadliska lejkowate pojawiają się na wysoczyznach miodoborskich całkiem sporadycznie (przy drodze ze Skałatu do Rożysk, a mianowicie po północnej jej stronie i tuż na wschód od „Zapustu na Skałce", we wysokości około 345 m. n. p. m.).

U stóp stromego stoku zachodniego Miodoborów łukańskich, pomiędzy wsią Okno a Ostrą Skałą istnieje kilkanaście głębokich jeziorek o łożysku stromo lejkowatem. Jak wszelkie jeziorka tego rodzaju są to właściwie źródła tryszczące w głębi lejków. Ponieważ zapadliska te przypadają może na 10 m. powyżej dolnej granicy warstwowego, ilasto marglistego sarmatu (Okno), który, jak i podścielające go margle drobnolitotamniowe (Stepachów Młyn, powyżej str. 197), nie sprzyja procesowi wypłóczysk krasowych, przeto gromadne rozmieszczenie jeziorek świadczyć może w tej miejscowości tylko o istnieniu gniazd gipsu bezpośrednio pod sarmatem. Są to najbliższe wystąpienia gipsu w otoczeniu Miodoborów.

Pogląd ogólny.

Wogóle zapadliska lejkowate i okna miodoborskie występują bądź to pojedynczo, bądź też gromadnie, ale zawsze w pewnym stałym poziomie hipsometrycznym. Różnica co do wysokości n. p. m., na którą zapadliska i okna przypadają w miejscowości danej, wynosi zaledwie 10—20 m. Poziom hipsometryczny zapadlisk waży się przytem zawsze około wysokości bezwzględnej, po którą wznosi się powierzchnia podsarmacka. Pod płaszczem dyluwialnym można się spodziewać dolnej granicy sarmackiej najczęściej tuż poniżej poziomu oznaczonego w miejscowościach poszczególnych najniżej położonemi zapadliskami, rzadziej zaś nieco

powyżej tego poziomu. Tak przynajmniej ma się rzecz w otoczeniu zapadlisk i okien w okolicy objętej naszemi mapami. Nie zauważyłem i najprawdopodobniej wcale niema zapadlisk i okien na znaczniejszych wysoczyznach grzbietu Miodoborów, które wznoszą się na 40 do 170 m. ponad powierzchnię podsarmacką.

Owóż po obu stronach Miodoborów, na zachodzie (Pantalicha, Popławy, wieś Okno koło Grzymałowa) i na wschodzie (okna w okolicy Tetylkowiec, Stepy Toki, Czarnokozińce na Zbruczem) nadlitotamniowy czyli podsarmacki gips, o miąższości nieznacznej, szeroko się rozpostarł wśród rozległych a płaskich zaklęsłości powierzchni podsarmackiej.

Że od tych pól gipsowych wybiegają ku pasmu Miodoborów nieliczne tylko i całkiem pomiędzy sobą odosobnione płaty gipsu o rozciągłości poziomej nadzwyczaj szczupłej, o tem przedewszystkiem świadczą wyczerpane po części złoża i gniazda gipsu położone po wschodniej stronie Miodoborów nad Zbruczem (Łuka Mała i Kałaharówka str. 60).

Po zachodniej stronie Miodoborów, na wysoczyznach znaczniejszych, które są poblizkie temu pasmu wzgórzy, zaś dosyć odległe od Pantalichy, gips wprawdzie nie występuje bezpośrednio na jaw, ale o istnieniu jego z pewnością świadczy trawertyn w Kokutkowcach (mapa Tarnopola), a może także sadzawka („Okno“) koło Białej (Tarnopol płn. zch.).

Sadzawka ta znajduje się we wysokości około 330 m., w pobliżu drogi łączącej wsie Białę i Płotycz. Tuż powyżej sadzawki panuje pod gliną mamutową zbity wapień sarmacki, który graniczy z wapieniem proniatyńskim, mniej więcej na wysokości 350 m. (str. 191). Wzdłuż dolnej granicy utworu proniatyńskiego występują obszerne mokrawiny. Tryszczące tuż opodal źródełko niewątpliwie pozostaje w związku z dolującym marglem, albo przegrzebkowym albo drobnolitotamniowym. Margiel drobnolitotamniowy u dolnego biegu dolinki wznosi się prawie po poziom 330 m., na który przypada sadzawka, położona u górnego jej początku. Łożysko sadzawki jest najprawdopodobniej zapadliskiem gipsowem.

Wogóle w całej okolicy pomiędzy Pantalichą a Miodoborami mogą istnieć tylko całkiem nieliczne i szczupłe, kilkumetrowe gniazda gipsu, podobnie, jak tego rodzaju, sporadyczne pojawianie się gipsu znane jest np. we wschodniem otoczeniu Lwowa.

Zestawiając szereg okolic o wysokości podłoża trzeciorzędnego corazto większej, zaś o złożach gipsu corazto szczuplejszych (poniżej str. 297), widzimy, że następują wówczas po sobie (I.) Pokucie i Podniestrze, (II.) Podole galicyjskie południowe, (III.) Pantalicha, Popławy i Toki w okolicy objętej niniejszym zeszytem Atlasu i wreszcie (IV.) wysoczyzny pomiędzy

Miodoborami a Pantalichą, Popławami i Tokami z jednej, zaś wschodnia okolica Lwowa z drugiej strony.

Okolice należące do kategoryi czwartej posiadają tylko ślady i pomniejsze gniazda gipsu o rozciągłości kilku do kilkunastu metrów.

W istocie jeżeli grzbiet Miodoborów posiada pod pokrywą sarmacką gips, to mogą to być chyba całkiem sporadyczne gniazda o miąższości i rozciągłości najzupełniej nieznacznej.

Że tymczasem prócz zapadlisk lejkowatych, które mają siedzibę w złożach gipsu, istotnie tworzą się w Galicyi wschodniej całkiem podobne debry lejkowate także w kredzie, w wapieniach litototamniowych, a nawet w piaskowcach śródziemnomorskich, o tem podałem krótką wiadomość w Sprawozdaniu z badań w okolicy Rohatyna, Przemyślan i Bóbrki-Mikołajowa (l. c. 1895 i l. c. 1896 str. 419). Różne tego rodzaju zjawiska krasowe znane są także w Złoczowskiem (Hilber l. c. 1882. str. 53 i Łomnicki Atlas, zeszyt VII str. 75) [1]).

Ostatecznie cała trudność co do rozpoznania natury zjawisk krasowych w Miodoborach, polega na tem, że z jednej strony nigdzie w bliższem otoczeniu tych wysoczyzn gips nie występuje na jaw, z drugiej zaś strony wapienie niewarstwowe, z których Miodobory ukształtowały się, wszelkie mają pozory skały wypłóczyskom krasowym podatnej. Luźne głazy i obnażone skałki wapienia bohóckiego wszędzie okazują liczne wgłębienia wałkowate, zazwyczaj szerokie prawie na 1 dm., zaś głębokie na kilka dm. i pierwotnie pochodzące od znacznie węższych wydrążeń małży skałotocznych (*Lithodomus*). Ośrodki małży są szerokie zaledwie na 1·5 cm., zaś długie na kilka cm. W miarę, jak ośrodki małży wietrzeją i wypadają ze skały macierzystej, rychło rozszerzają się ich odlewy dzięki działaniu powietrzników. Nie inaczej zapewne zachowują się wobec powietrzników jaskinie rafowe wapie-

[1]) Przed kilku laty (1891) zwiedzałem okolicę Huty Werchobuzkiej. Doliną, w której zabudowała się ta wieś, płynie potok łukawski, któremu towarzyszą liczne zapadliska lejkowate, tworzące się tak tutaj, jak i na sąsiednich wysoczyznach (Chodaczkowski Las, Las Poręby, Zielony Garb), o ile mogłem się przekonać, wszędzie wśród obszaru kredy zasłanej trzeciorzędem. Potok łukawski mniej więcej w pobliżu dolnej granicy hipsomotrycznej trzeciorzędu (?360 m). wpada w czeluść jednego z lejków, istniejącego w korycie potoku i uchodzi następnie ściekami podziemnymi do Bugu. Węgle drzewne rzucane do potoku łukawskiego, podług zapewnienia p. leśniczego Kozłowskiego z Huty Werchobuzkiej, wypływały w źródlisku bugowem w Werchobużu. Pierwotnie potok łukawski należał do dorzecza Seretu tak, jak zaznaczono na mapach generalnego sztabu. Prawdopodobnem jest, że podziemne ścieki potoku łukawskiego należą przeważnie do kredy. Celem rozstrzygnięcia tej kwestyi trzebaby jeszcze dokładnie zbadać hipsometryczny rozwój kredy w okolicy źródłowisk Bugu.

nia bohóckiego, zwłaszcza że zbyt często są one próżne i żadnym osadem niezapełnione.

RYS HISTORYCZNY.

Pojęcie Podola.

Podole pojmowano w pierwszej połowie bieżącego stulecia jako płytę jednostajnie pochyloną na południowo-południowy zachód (Bloede). Później wykazywał Alth i uzasadniał także Suess, że płyta podolska, pochylając się w całości bardzo łagodnie w kierunku ku Karpatom, zapada i urywa się potężnym uskokiem tuż naprzeciw brzegu karpackiego, pomiędzy Dniestrem a Prutem. W całości miałaby płyta ta wszędzie jednakowe uławicenie różnowiekowych pokryw o pochyleniu zupełnie nieznacznem południowo-zachodniem. Podług Alth'a także powierzchnia syluru na Podolu południowem staczać się ma bardzo powoli na południowy zachód [1]).

Wychodząc z tych założeń obliczano przed rozpoczęciem wiercenia na placu wystawy na Lwowie w r. 1893/4 głębokość, w której wiercenie to miało trafić na dewon, na zasadzie przyjętego ogólnego pochylenia warstw paleozoicznych nad Dniestrem w kierunku ku Karpatom (Zuber).

Nieco później, opierając się na spostrzeżeniach co do hipsometrycznego rozwoju różnowiekowych pokryw, wystąpiłem z wnioskiem, że płyta paleozoiczna Podola przedstawia t. zw. „horst" [2]), którego jeden bok, południowo-zachodni i w stronę Karpat zwrócony, odpowiada rzeczywiście uskokowi mającemu podług dawniejszych badań Alth'a przypadać pomiędzy Dniestr a Prut, zaś bok wtóry, północno-zachodni, graniczy z bardzo rozległem i ze swej strony w budowie dzisiejszej powierzchni kraju nie zarysowującem się zagłębieniem tektonicznem lwowsko-brodzkiem. Co do położenia swego geograficznego zagłębienie to jest od Karpat niezawisłe (l. c. 1893).

---

[1]) G. v. Bloede, Versuch einer Darstellung der Gebirgsformationssysteme im europaeischen Russland 1845. str. 181.
Alth, l. c. 1874 str. 4.
Suess, Antlitz der Erde 1883. tom 1. str. 242.

[2]) Czy należy stosować nazwę „horstu" do wysoko położonego obszaru powierzchni paleozoicznej, który posiada dzisiaj na Podolu odsłonięcia paleozoiczne, to zależeć będzie od doświadczenia co do praktycznej użyteczności tego terminu technicznego, a nie od miejscowych stosunków geologicznych Podola.

Znany rezultat wiercenia z r. 1893/4, które nie przebiło senonu jeszcze w poziomie okrągło 500 m. pod powierzchnią, stwierdził trafność przypuszczenia, że zagłębie lwowsko-brodzkie jest na setki metrów głębokie (600—800 m.?).

Wreszcie w niniejszej publikacyi okazuje się, że z pominięciem geologicznie bardzo młodego, południowo-zachodniego boku swego, do Karpat równoległego, „horst" paleozoiczny podolski w całej swej wewnętrznej budowie, t. j. co do ogólnego kierunku upadu warstw i co do położenia udowodnionych lub prawdopodobnych, głównych linij swych ustrojowych, w niczem od przebiegu i kierunku fałdów w Karpatach nie jest zawisły.

Od północy, zachodu i południa przypiera do „horstu" paleozoicznego pokrywa senońska, która ze swej strony rozczłania się dyslokacyami w ten sposób, że w całości przedstawia budowę schodową w stronę Karpat zwróconą (l. c. 1893).

Ostatecznie wobec tych danych oraz ze względów praktycznych wypada pojęcie Podola ograniczyć do obszaru odsłonięć paleozoicznych, oznaczając natomiast okolice dołującego pod trzeciorzędem senonu osobną nazwą, „Opola" lub „Podola opolskiego"[1]).

Senon wypełniając oba pierwszorzędne dyslokacyjne zagłębienia powierzchni paleozoicznej, t. j. zagłębie podkarpackie i lwowsko-brodzkie, wkracza na obszar „horstu" paleozoicznego jedynie w okolicy Porchowy i Monasterzysk, a zatem w okolicy, gdzie się przecinają kierownice tektoniczne[2]) obu stoczystości paleozoicznych zapadających pod senon i gdzie zresztą tylko „kreda biała z krzemieniami" sięga na wschód poza skrajnie zachodnie wychodnie cenomanu i dewonu, płatem o miąższości stosunkowo nieznacznej i średnio zaledwie na 15 km.

Rozgraniczające się w ten sposób dwie główne, na setki metrów grube pokrywy skalne równin wschodnio-galicyjskich, pokrywa paleozoiczna i senońska mają, każda z osobna, odrębną historyę rozwoju, odrębną właściwą sobie tektonikę wewnętrzną, odrębne rysy plastyczne swej powierzchni podtrzeciorzędnej i wreszcie odrębny zakres wpływu na chorologiczny rozwój późniejszego trzeciorzędu morskiego. Nie dziw, że każdej z tych pokryw skalnych odpowiada zarazem odrębny typ miejscowej plastyki dzisiejszej powierzchni tego kraju i inne prawidła ogólne co do pionowego jej rozwoju.

---

[1]) Kwestyę co do podziału Podola na geologiczne części składowe porusza, choć w sposób nieco odmienny, także Alth (Atlas zeszyt I. str. 2.). Porów. także: Kosmos 1888 str. 48.

[2]) Linia Kowalówka-Smykowce i linia podniestrzańsko-pokucka.

Przegląd linij ustrojowych pokrywy paleozoicznej.

Szereg tu należących zjawisk, które w poprzednich rozdziałach poznaliśmy jako tektoniczne, względnie jako wątpliwe, a zatem mogące pochodzić albo od denudacyj albo od zaburzeń tektonicznych, przedstawia się, jak następuje.

1. Po zachodniej stronie linii Kamuła 477 m.-Popielicha 446 m. — Kopaczyńce koło Czernelicy-Uścieczko zarówno warstwy, jak i powierzchnia dewonu pochylają się stosunkowo dosyć znacznie na południowy-zachód (100 m. na kilka km. odległości). Pochylenie to, zresztą od dawna znane (Alth, Bieniasz, i inni), mylnie uważają autorowie za objaw ogólnego południowo-zachodniego pochylenia całej płyty paleozoicznej Podola (porów. powyżej str. 169—170). Okazuje się, że ani co do wymiaru pionowego ani co do kierunku swego, ani wreszcie co do czasu powstania pochylenie to nie ma nic wspólnego z odrębnem ogólnem pochyleniem warstw i powierzchni paleozoicznej na wschodzie poza nadmienioną linią Kamuła-Czernelica-Uścieczko (porów. powyżej str. 175—178 oraz str. 251—252).

Jest to południowo zachodnie skrzydło siodła przemyślańsko-czernelickiego.

2. Po wschodniej stronie linii Kamuła-Czernelica powierzchnia dewonu zdradza ogólne pochylenie na wschód, jeżeli porównujemy po pierwsze okolice nad Dniestrem, powtóre zaś nad średnim biegiem Strypy i Seretu, od Wiśniowczyka po Trembowlę. Podobnie ma się rzecz po wschodniej stronie linii Czernelica-Uścieczko, gdzie powierzchnia dewonu okazuje bardzo nieznaczne pochylenie północno-wschodnie, a mianowicie jeżeli się ograniczamy do porównania okolic bliżej Dniestru położonych, ku północy po Bazar i Hołowczyńce (Tłuste płd.). W całości jest to w obu tych razach (I Kamuła-Czernelica, II Czernelica-Uścieczko) wschodnie skrzydło płaskiego siodła przemyślańsko-czernelickiego[1]), zaznaczające się na powierzchni dewońskiej. (Powyżej str. 175 oraz str. 250 od dołu i 251).

3. Ze swej strony pochyla się powierzchnia syluru nie na południowy zachód (Alth: Atlas zeszyt I str. 8), ale na południowy wschód, a mianowicie w granicach całego obszaru odsłonięć tej formacyi (l. c. 1893 str. 325).

4. Warstwy syluru nachylone są bardzo nieznacznie nie na południowo-południowy-zachód, ale mniej więcej na zachód.

[1]) Łącznie z wzgórzami beremiańsko-nagorzańskiemi i czernelicko-zaleszczyckiemi (powyżej str. 249—250).

prawdopodobnie na zachodnio-południowy zachód, t. j. w innym kierunku, aniżeli dewon po południowo-zachodniej stronie linii Kamuła-Kopaczyńce-Uścieczko (powyżej str. 168—177).

5. Po północno-zachodniej stronie linii Kowalówka-Smykowce, oznaczającej kierunek rozmieszczenia skrajnie zachodnich odsłonięć dewonu (Kowalówka i Zawadówka koło Monasterzysk), oraz cenomanu (Uście-Zielone nad Dniestrem, Smykowce pod Tarnopolem), powierzchnia dewonu zapada pod senon stosunkowo raptownie, t. j. podobnie, jak po południowo-zachodniej stronie linii Kamuła-Popielicha-Berdo-Horodyszcze.
(powyżej str. 165—168).

6. Wzdłuż linii Kozówka koło Trembowli-Uścieczko nad Dniestrem, oznaczającej rozmieszczenie skrajnie zachodnich odsłonięć syluru, warstwy tej formacyi zdają się zapadać stosunkowo dosyć rychło pod dewon, tak że byłyby w tym pasie pochylone prawie na zachód pod kątem kilkakrotnie większym, aniżeli na całej przestrzeni geograficznego zasięgu syluru.
(powyżej str. 160—164).

Podział zaburzeń tektonicznych.

I. Dwa różne dawniejsze systemy zaburzeń, paleozoiczny i mesozoiczny

obejmują wszelkie takie objawy czynników tektonicznych, które nie zaznaczają się wcale w budowie dzisiejszej powierzchni płaskowyżu.

Do **systemu paleozoicznego czyli podolsko-ukraińskiego** zaliczyć wypada nasamprzód zagłębie tektoniczne lwowsko brodzkie. Na pierwszy rzut oka zdaje się być tylko tyle pewnem, że jest ono dawniejsze od cenomanu i senonu. Cenoman zastaje to zagłębie, senon wypełnia je, skutkiem czego nie zarysowuje się ono na dzisiejszej powierzchni kraju.

Poza cenoman wstecz może jednak sięgać początek powstania zagłębia lwowsko brodzkiego aż po górny dewon.

Dowodzi tego rozmieszczenie średniego dewonu. Utwór ten występuje, jak wiadomo, wyłącznie w okolicy Zawadówki nad Złotą Lipą (mapa Monasterzysk), t. j. tuż po północno-zachodniej stronie linii Uście Zielone-Kowalówka-Smykowce, oznaczającej kresy, po które ku południowemu wschodowi ciągnie się zagłębie lwowsko brodzkie.

Wprawdzie Zawadówka położona jest jednocześnie także po zachodniej stronie linii przemyślańsko-czernelickiej (Kamuła-Popielicha-Kuniszowce), która właśnie w tej okolicy krzyżuje się z linią Uście Zielone-Kowalówka-Smykowce, jednak gdyby wystąpienia wyższego dewonu w Zawadówce pozostawały w związku przyczynowym z linią przemyślańsko-czernelicką, to w takim razie utwór ten powinienby jawić się także w okolicy pomiędzy Niżniowem a Niezwiskami, wszędzie u zakrętów Dniestru, gdzie zachowała się formacya jurasowa.

Wobec tego zdaje się nie ulegać żadnej wątpliwości, że średni dewon jest utworem znamiennym dla zagłębia tektonicznego lwowsko-brodzkiego w przeciwieństwie do zagłębia pokucko-podniestrzańskiego czyli podkarpackiego, ograniczonego od północnego wschodu linią Kamuła-Popielicha-Kuniszowce.

Z tem wszystkiem zgadza się ten fakt, że stoczystość dyslokacyjna Uście Zielone-Kowalówka-Smykowce jest zwrócona w stronę gór kielecko-sandomierskich, posiadających, jak wiadomo, odrębny, sobie właściwy system fałdów paleozoicznych (Suess, Siemiradzki).

Ponadto, mając jednocześnie na oku wewnętrzny ustrój granitowej płyty ukraińskiej, wypadnie zapewne w przyszłości rozliczyć się z możebnością, że płyta paleozoiczna Podola w okresie paleozoicznym była lekko nachylona nie na zachód, ani na południowy zachód, ale w kierunku prostopadłym do linii Kowalówka-Smykowce, t. j. na p ó ł n o c n y-zachód w stronę gór kielecko-sandomierskich.

Prastary „horst“ Berdo-Horodyszcze 515 m., wysoko po dziś dzień wznoszący się ponad cały obszar płaskowyżu podolskiego, a p o ł o ż o n y p r z e c i e ż c h y b a n i e p r z y p a d k o w o p o p o ł u d n i o w e j s t r o n i e P o d o l a n a P o k u c i u b u k o w i ń s k i e m i przypadający dokładnie niemal na p o ł u d n i o w y w s c h ó d od najznaczniejszych wysoczyzn podolskich (Kamuła 477 m.), łączył się zapewne pierwotnie w jednę całość z płytą podolską i jest pozostałością z czasów, kiedy ona pochylała się na północny zachód (porów. poniżej str. 287 od góry).

Na odwrót nie przemawiają żadne znane fakty za tem, że zbyt zresztą łagodne dzisiejsze zachodnio-południowo-zachodnie pochylenie warstw paleozoicznych, po w s c h o d n i e j stronie linii przemyślańsko-czernelickiej, jest zarazem p i e r w o t n e m pochyleniem c a ł e j płyty paleozoicznej, datującem się z ery p a l e o z o i c z n e j, od czasu ustąpienia wód dewońskich. P r z e c z y s ł u s z n o ś c i t e m u p r z y p u s z c z e n i u z n o w u ó w u d e r z a j ą c y b r a k ś r e d n i e g o d e w o n u w o k o l i c y g ł ó w n e g o r o z w o j u f o r m a c y i j u r a s o w e j, p o m i ę d z y N i ż n i o w e m a M o n a s t e r z y s k a m i i N i e z w i s k a m i.

Podczas ery paleozoicznej i może aż po jurę lub raczej po transgresyę cenomanu nasze warstwy paleozoiczne miałyby zatem północno-zachodni kierunek ogólnego nachylenia?

System mesozoiczny czyli podolsko sudecki.

Z nastaniem cenomanu stosunki te stanowczo musiały się zupełnie zmienić.

Nie ulega wątpliwości, że dzisiejsze granice geograficzne jury, dewonu i syluru bez względu na to, czy one są wyłącznie denudacyjne, czy też po części dyslokacyjne (? linia Uścieczko-Kozówka), pozostają w związku przyczynowym z abrazyą cenomańską.

Ponieważ skały azoiczne płyty ukraińskiej, oraz sylur, dewon i jura na Podolu następują po sobie w kierunku od wschodnio-północnego wschodu na zachodnio-południowy-zachód, przeto w czasie transgresyi cenomańskiej cały ten ukraińsko-podolski system warstw pochylał się w tym kierunku.

Dzisiejsze zachodnio-południowo-zachodnie pochylenie warstw sylurskich datuje się zatem z czasów przedcenomańskich.

Osobno nastręcza się pytanie, czy dzisiejsze rozprzestrzenienie geograficzne formacyi jurasowej na Podolu może się objaśniać nie wyłącznie pochyleniem całej płyty paleozoicznej, ale i tem, że płaskie siodło przemyślańsko-czernelickie p o r a z p i e r w s z y zarysowało się już p r z e d transgresyą jury lub cenomanu.

Owoż zdaje się, że gdyby antyklinalne wypiętrzenie dewonu poprzedziło cenoman, to musiałoby ono zniknąć z p o w i e r z c h n i dewonu s k u t k i e m późniejszej abrazyi cenomańskiej. W rzeczywistości zachowało się tymczasem po dziś dzień łagodne wypiętrzenie powierzchni dewońskiej, naśladujące płaski całokształt północno-wschodniego skrzydła siodła przemyślańsko-czernelickiego (powyż. str. 272. § 2). Mimoto nie należy zapominać o tem, że tuż po zachodniej stronie najznaczniejszych wysoczyzn dewońskich jawi się jura.

II. Trzeciorzędny system zaburzeń czyli podolsko-opolski.

Płaskie siodło przemyślańsko-czernelickie zarysowuje się nietylko na powierzchni dewonu, ale i senonu, oraz na powierzchni dzisiejszej. Senon brał udział w wypiętrzeniu tego siodła, zaś trzeciorzęd zasłał je, gdy było bądźto gotowe, bądź też gdy przebyło już pierwsze fazy swego rozwoju.

Ma się to okazać w innej mojej publikacyi, zwłaszcza że siodło przemyślańsko-czernelickie należy już do systemu zaburzeń panujących na nieznanem jeszcze co do tektoniki swej Po-

dolu opolskiem. Tymczasową wiadomość o istnieniu tego systemu zaburzeń w Galicyi wschodniej podałem już dawniej. Jedynie ze względu na całość niniejszego wywodu niech mi wolno będzie na tem miejscu nadmienić, co następuje:

1) Młodszy system zaburzeń, przypadający na neogen, a początkowemi fazami rozwoju sięgający może w eocen, ma pierwszorzędne znaczenie dla całokształtu płyty kredowej w przeciwieństwie do paleozoicznej i obejmuje bez wyjątku zaburzenia zarysowujące się na powierzchni dzisiejszej.

Od dawniejszych systemów zaburzeń różni się młodszy system podolsko-opolski przedewszystkiem tem, że pozostaje on w związku przyczynowym z Karpatami.

Całą płytę kredową nietylko opanowują dyslokacye przedstawiające budowę schodową, w stronę Karpat zwróconą, ale oprócz tego jest ona rozczłoniona na połaci oddzielne, dzięki innym znowu pomniejszym dyslokacyom, bądź to regionalnym, bądź też naśladującym kierunek karpackiego łuku[1]).

Właśnie też na tem polega najważniejszy, choć dotychczas niespożytkowany jeszcze rys historyczny w procesie tworzenia się całego Podola, że kraina ta należy podczas ery paleozoicznej i mesozoicznej do sfery tektonicznych czynników nie mających z Karpatami nic wspólnego, mających, jak się powyżej okazało, najprawdopodobniej siedzibę w górach kielecko-sandomierskich, poczem dopiero w trzeciorzędzie od razu przechodzi w sferę wpływu Karpat, w zakres oddziaływania ich na swe otoczenie.

Jakoż paleozoicznemu systemowi fałdów kieleckich odpowiadają na Podolu inne zaburzenia (linia Uście Zielone—Kowalówka—Smykowce; zagłębie tektoniczne lwowsko-brodzkie) i prawdopodobnie inny ogólny kierunek pochylenia warstw paleozoicznych.

[1]) Na VII Zjeździe lekarzy i przyrodników we Lwowie wystąpił p. Dr. St. Olszewski z odczytem „O korzyściach głębokiego wiercenia kanadyjskiego we Lwowie i o zaopatrywaniu miasta Lwowa we wodę“, zamieszczonym następnie w roczniku XX (1895) Kosmosu, str. 524—529. Na uwagę zasługują poruszone przez autora momenta łączące się z pojęciem „horstu“ paleozoicznego podolskiego i z przypuszczeniem co do schodowej budowy Podola (choć i ter..z. w r. 1898, nie udowodnionej jeszcze), niemniej wnioski co do prawdopodobnego wypełnienia zagłębia lwowsko-brodzkiego formacyami młodszego dewonu, węglowej lub jury. Z wyjątkiem dziwnego pomysłu co do równoległości „schodów“ podolskich do rzek, pomysłu, o którym z różnych przyczyn już dawniej była mowa (porów. Kosmos 1895, str. 246 od dołu i str. 247), cały ten wywód dotyczący wewnętrznej budowy Podola zgadza się z wynikami spostrzeżeń po raz pierwszy przeze mnie opisanymi w rozprawce p. t. Całokształt płyty paleozoicznej Podola galicyjskiego (Kosmos 1893). Autor nie przytoczył tej mojej publikacyi, pomimo, że zaczerpnął z niej cały ten wywód. A krytyka? (porów. Sprawozd. Komisyi fizyogr. 1898, str. 112 V.).

t. j. północno-zachodni, w stronę gór kieleckich zwrócony. Inne zaś znowu zaburzenia (linia Uścieczko-Kozówka czyli(?) tektoniczna granica zapadania syluru pod dewon) i odrębny znowu kierunek ogólnego nachylenia płyty paleozoicznej, t. j. mniej więcej zachodni, panują na Podolu współcześnie i mogą pozostawać w związku organicznym z mesozoicznym natomiast systemem zaburzeń kieleckich (włącznie od tryasu po początek cenomanu: Suess, Siemiradzki) [1]).

Sądzę, że wypadnie zastanowić się i nad tem, czy fałdy mesozoiczne kieleckie, trafnie zaliczone do systemu sudeckich, pierwotnie wybiegały w kierunku na południowy wschód aż po górny San i po górny Dniestr, kędy dzisiaj przebiegają skrajne północne fałdy Karpat, i jaką w owym czasie wobec mesozoicznych fałdów kieleckich przybierała postawę płyta paleozoiczna Podola.

Tyle tylko jest pewnem, że późniejszy system fałdów opolsko-podolski, co do wieku geologicznego wogóle trzeciorzędny, choć w samej rzeczy jeszcze zgadza się co do kierunku głównych swych linij tektonicznych z mesozoicznym sudeckim, mimoto zasadniczo od niego różni się tem, że jest od Karpat zawisły.

2) Jakkolwiek **w całości** system podolsko-opolski przypada na obszary pokrywy kredowej, rozległe po zachodniej stronie płyty podolskiej paleozoicznej, jednak okolice skrajnie zachodnich odsłonięć paleozoicznych należą już do geograficznego zakresu działania systemu podolsko-opolskiego. Nie dziw zresztą, że i ten trzeci z kolei szereg zaburzeń wyciska w sposób sobie właściwy niezatarte piętno na całokształcie naszej płyty paleozoicznej. Takie, w stosunku do pozostałych znamion tektonicznych tej płyty całkiem odrębne znaczenie ma **południowo-zachodnie pochylenie warstw i powierzchni dewonu nad Dniestrem** po zachodniej stronie linii przemyślańsko-czernelickiej. Ku południowi przechodzi to pochylenie w zagłębie tektoniczne pokucko-podniestrzańskie.

Tak to zagłębie, jak i rzeczone pochylenie dewonu niewątpliwie poprzedzają początek osadów śródziemnomorskich i prawdopodobnie zarysowują się bezpośrednio w chwili wkroczenia morza mioceńskiego.

Inne zjawisko ważne, tylokrotnie w literaturze geologicznej Podola nadmieniane [2]), a jednak co do przyczyny i początku swego

---

[1]) Antlitz d. Erde; Sitzber. Akad. Wissensch. mathem.-natur. Cl. Bd. XCVIII, Wiedeń 1889, str. 421—423.

[2]) Dunikowski: Brzegi Dniestru, Kosmos tom VI. 1881. str. 66 i 349.— Tietze l. c. 1882, str. 93. — Hilber l. c. 1882. str. 195 i str. 328 i t. d.— Bieniasz: Atlas nasz, zeszyt I. 1887, str. 76 i t. d.

dotychczas niejasne i nieobjaśnione, dotyczy ogólnego południowo-wschodniego pochylenia powierzchni dzisiejszej płaskowyżu.

Problem co do południowo-wschodniego pochylenia dzisiejszej powierzchni Podola

wymaga gotowych wyników badań co do całokształtów obu do siebie przypierających pokryw, paleozoicznej i senońskiej. Pochylenie południowo-wschodnie płaskowyżu panuje bowiem zarówno na obszarze odsłonięć paleozoicznych, jak i poza nim, na zachodzie aż po Kamułę 477 m. i Popielichę 446 m., zaś na północy po górę Królowej Bony w Krzemieńcu 404 m.

Główny wynik opisanych w poprzedzającym rozdziale spostrzeżeń porównawczych co do pionowego rozwoju trzeciorzędu streszcza się w rozpoznaniu tego faktu, że trzeciorząd zasłał sposobem płaszczowym powierzchnię podtrzeciorzędną. Powierzchnia podsarmacka, oraz pomost idealny dzisiejszej [1]) naśladują wszelkie znaczniejsze falistości powierzchni podtrzeciorzędnej. Ponadto, gdzie ostatnia jest wzgórzystą, t. j. w granicach dołującego senonu, tam ze swej strony i powierzchnia podsarmacka, oraz w tym razie rzeczywista dzisiejsza odźwierciedlają w swej plastyce miejscowej wzgórza senońskie.

W granicach dołującego senonu ogólne południowo-wschodnie pochylenie płaskowyżu zgadza się zatem z ogólnym całokształtem powierzchni senońskiej, zaś poza senonem, na obszarze posiadającym odsłonięcia paleozoiczne, znowu panuje to samo ogólne pochylenie i znowu odpowiada ono analogicznemu pochyleniu powierzchni paleozoicznej, dewonu i syluru, zwłaszcza że cenoman z powodu zbyt szczupłej miąższości żadnego znaczenia w orografii tej okolicy nie ma.

Sprzecznem samo w sobie jest zapatrywanie p. Szajnochy, że „denudacya tak podczas epoki kredowej, jak i w epoce mioceńskiej, miała kierunek południowo-wschodni", czem się ma objaśniać, że na Podolu warstwy cenomańskie i mioceńskie legły w coraz niższym poziomie hipsometrycznym na sylurze, w miarę jak postępujemy na południowy wschód w poprzek krainy syluru [2]).

Kierunku działania same przez się nie wytyczają sobie ani denudacyjne czynniki lądu stałego, ani abrazyjne morskie.

[1]) To jest powierzchnia dzisiejsza z pominięciem dolin i wogóle wyżłobień erozyjnych (porównaj powyżej str. 152, uwaga 1).

[2]) Szajnocha l. c. 1889 (Sprawozd. Komisyi fizyogr. str. 189).

Zawisł on raczej, prócz mało znanych czynników, z pewnością od całokształtu powierzchni w czasie poczynającego się okresu denudacyi lub abrazyi. Wobec tego upada mniemanie, że abrazya cenomańska działała w kierunku południowo-wschodnim, coby było podług p. Szajnochy powodem, że w tym kierunku pochyla się powierzchnia podcenomańska.

Łatwo sobie z tego zdać sprawę, że gdyby dzisiejsze pochylenie powierzchni podcenomańsko-sylurskiej było zawisłe od abrazyi cenomańskiej, to podolskie krainy: granitu, syluru, dewonu i jury musiałyby kolejno po sobie następować od północnego zachodu (granit) na południowy wschód (jura).

Naodwrót skoro płyty: granitowa ukraińska, sylurska i dewońska na Podolu, oraz jurasowa nad Dniestrem, następują po sobie w kierunku mniej więcej zachodnim — skoro warstwy sylurskie pochylone są nieznacznie w tym samym kierunku, który jest zarazem do granicy pomiędzy granitem a sylurem i pomiędzy sylurem a dewonem mniej więcej prostopadły, — skoro na tych wszystkich formacyach legł przekraczająco cenoman, przeto w czasie abrazyi cenomańskiej nietylko wszystkie te formacye były nachylone niemal na zachód. ale w mniejszym stopniu także i ich przez tę abrazyę wytworzona powierzchnia pochylała się prawie na zachód (zch. zch. płd.).

Nie inaczej ma się rzecz z zagadnieniem co do abrazyi mioceńskiej. Ze swej strony musiała i ona, wbrew przypuszczeniu p. Szajnochy, stosować się do panującego w owym czasie ogólnego pochylenia powierzchni.

Sam fakt, że linia brzeżna piętra śródziemnomorskiego biegnie po wschodniej stronie Miodoborów, w kierunku do tego pasma równoległym od Krzemieńca po Kałusz blizko Dniestru na Podolu rosyjskiem (Michalski l. c. 116), dostatecznym i niezbitym jest dowodem, że jeszcze w okresie miocenu morskiego powierzchnia Podola pochylała się mniej więcej na zachodnio-południowy zachód.

Słowem owo prastare pochylenie płyty podolskiej od Miodoborów ku krainie jurasowej nad Dniestrem, które datuje się, jak osobliwszy sposób rozprzestrzenienia formacyi jurasowej na Podolu stwierdza, z czasów przedjurasowych lub przedcenomańskich, trwa jeszcze w chwili wkroczenia miocenu.

Zarysowuje się wprawdzie z początkiem podolskiego miocenu coraz to wyraźniej grzbiet przemyślańsko-czernelicki, z której to fazy jego pochodzą i rozprzestrzeniem swem geograficznem o niej świadczą, znane głównie z badań Bieniasza

i Łomnickiego spągowo-śródziemnomorskie wystąpienia fauny słodkowodnej na Podolu opolskiem. Jednak z pominięciem zbyt płaskiego siodła przemyślańsko-czernelickiego w całości mimoto płyta podolska ma na początku miocenu ciągle jeszcze prastare pochylenie swe zachodnio-południowo-zachodnie i tem się objaśnia, że pierwotna linia brzeżna ówczesnego morza jest równoległa z jednej strony do grzbietu przemyślańsko-czernelickiego i do nieco późniejszej od niego rafy wałowej Miodoborów, z drugiej zaś strony do owej natomiast jeszcze przedcenomańskiej granicy płyty granitowej ukraińskiej.

Łącznie z kwestyą co do pochylenia płyty podolskiej w czasie miocenu rozpatrywać jednak należy także powstanie południowo-wschodniej granicy rozprzestrzenienia geograficznego kredy lwowskiej, oraz dołującej „kredy białej z krzemieniami“ (Zbaraż?, Tarnopol wsch., Mikulińce, Rukomysz koło Buczacza, Czortowiec koło Obertyna na Pokuciu; poniż. str. 287. od dołu, porów. także: Alth. Atlas zeszyt I. str. 11—12).

Faktem jest, że na wschód poza podziemne granice obu zagłębień tektonicznych, paleozoicznego lwowsko-brodzkiego i trzeciorzędnego pokucko-podniestrzańskiego, wybiegają jedynie płaty kredy „białej“ o miąższości stosunkowo nieznacznej. Po części jest to w tych okolicach wyłącznie prawie „kreda gruboławicowa“, stratygraficznie przejściami połączona z dołującym cenomanem i tem samem nie do senonu należąca[1]. Wogóle zachował się senon jedynie w granicach ukrytego zagłębia paleozoicznego lwowsko-brodzkiego i tak ma się rzecz na pozór nawet tam, gdzie granice tego zagłębia przypadają na obszar późniejszego zagłębia trzeciorzędnego pokucko-podniestrzańskiego czyli podkarpackiego[2]).

Położenie geograficzne wschodniej granicy senońskiej zawisło przeto istotnie nie od kierunku abrazyi mioceńskiej, ale od podziemnej granicy pomiędzy paleozoicznem zagłębiem a podolskim »horstem«.

[1]) Kredę gruboławicową (powyżej str. 22), poniekąd cienkopłytową, widywałem wszędzie nad Dniestrem i w okolicy Monasterzysk, gdzie odsłania się dołujący pod nią cenoman, choć w przeciwieństwie do niej typowy, jednak przejściami z nią połączony, i gdzie w stropie jej zachowała się zazwyczaj „kreda biała z krzemieniami“ (Niezwiska, Woziłów, Nawale koło Rakowca, Kościelniki, Bertniki koło Monasterzysk, Przewłoka na płn. od Buczacza i t. d.).

Kreda z inoceramami ((powyżej str. 22): Oleszów (mapa Tyśmienicy—Tłumacza), Lipica Dolna (mapa Rohatyna) i t. d.

[2]) Tu należą spostrzeżenia, o których mowa będzie, gdy przyjdzie kolej na objaśnienie sporządzonych przeze mnie map geologicznych Rohatyna i Kałusza-Halicza.

Wzgórzysta plastyka powierzchni senonu świadczy oprócz tego o szczupłym zakresie działania abrazyi mioceńskiej na Podolu opolskiem, zaś na odwrót owe wyróżnione trafnie na mapach Bieniasza (zeszyt IX) śródziemnomorskie gruzy przeławiconego cenomanu, znamienne dla Podola południowego, przedstawiają materyał niewątpliwie abrazyjny, w czasie posuwania się ówczesnych brzegowisk morskich na północny wschód na tworzącej się płaszczyznie abrazyjnej pozostały. Jakoż na Podolu właściwem niezbyt wyraźnie i tylko sporadycznie przechowała się wzgórzysta plastyka przedmioceńskiego okresu podolskiego lądu stałego (powyżej str. 172, jakoteż w dawniejszej mojej publikacyi l. c. 1893, str. 325 od dołu i str. 326).

Ostatecznie tak stosunki panujące na Podolu, jak i znane z różnych krajów warunki, które sprzyjają procesowi abrazyi i inne, które go wykluczają, stanowią szereg faktów, który w uderzający sposób zgadza się z przypuszczeniem, że proces tektonicznego wzniesienia senonu, wzdłuż siodeł przemyślańsko-czernelickiego, bobrecko-mikołajowskiego i na przedłużeniu ich wzdłuż wyżyny lwowsko-tomaszowskiej[1]), przeciwdziałał współczesnej sobie abrazyi mioceńskiej, panującej natomiast na Podolu właściwem (porów. powyż. str. 250. uw. 2).

W każdym razie, jak abrazya cenomańska, tak też i mioceńska nie ma, wbrew przytoczonemu z literatury założeniu, stanowczo nic wspólnego z dzisiejszem ogólnie południowo-wschodniem pochyleniem płaskowyżu, ale szła w parze jeszcze z dawniejszem pochyleniem tej płyty prawie zachodniem, zaś co do granic geograficznego zakresu działania abrazya mioceńska zawisła była od rozmieszczenia wzniesień tektonicznych senonu na Podolu opolskiem i od pewnej z abrazyą tą współczesnej fazy ich rozwoju.

Idźmy jednak za temi wskazówkami dalej. Z kolei położenie geograficzne linii brzeżnej sarmackiej (powyżej str. 243) jest zjawiskiem, które niewątpliwie także wchodzi w zakres problemu co do genezy dzisiejszego, ogólnego pochylenia powierzchni na Podolu.

Linia brzeżna sarmacka jest równoległa do pasma przemyślańsko-czernelickiego i nie brak wskazówek, że zarysowuje się ona w chwili jednej z najpóźniejszych faz rozwoju siodła przemyślańsko-czernelickiego, w której siodło to przybiera wreszcie postać dzisiejszego grzbietu tej nazwy i w któ-

---

[1]) Porów. na razie rycinę na str. 175 w mojej publikacyi l. c. 1894. Obszerniej o tem w jednym z późniejszych zeszytów Atlasu.

rej usamoistniają się oba grzbiety: przemyślańsko-czernelicki i grzbiet Berdo Horodyszcze.

Nietylko, jak już nadmieniłem, utwory słodkowodne dolno-śródziemnomorskie, ale i odrębny względem otoczenia zbyt wielko-gałkowy typ ławic litotamniowych panujący na przestrzeni siodła przemyślańsko-czernelickiego, świadczą o tem, że siodło to istniało dawno przed sarmatem, jeszcze w okresie śródziemno-morskim (poniżej str. 293 I.).

Jednak w okresie śródziemnomorskim podłużna oś tego grzbietu wysoczyzn najwidoczniej zrazu nie pochylała się za biegiem jego na południowy wschód, jak obecnie. Raczej datuje się to zjawisko dopiero od początku sarmatu lub z czasów bezpo-średnio przed sarmatem. Za tem przemawia dzisiejsze hipso-metryczne rozprzestrzenienie litotamniów na stoku południowo-zachodnim grzbietu naszego. Wzdłuż tego stoku wykliniają się ławy litotamniowe, tak że tuż opodal, na Pokuciu, wyłącznie pa-nują potężne pokłady facies gipsowej, zgoła beznulliporowej, przyczem ta podkarpacka granica litotamniów dzisiaj obniża się bardzo znacznie, jak i sam grzbiet przemyślańsko-czernelicki, na południowy wschód. Owóż pochylenie to jej nie może być wcześniejsze, ale zdaje się być współczesne lub późniejsze od po-wstania ławic nulliporowych, o ile że wzdłuż tej granicy swej w kierunku na południowy wschód warstwy nulliporowe bynaj-mniej nie tracą charakteru rodzimych ławic typu wielkogałko-wego, znamiennego dla wód płytkich i prądujących (powyżej str. 256 i 259; poniżej str. 292—296).

Wybitne właściwości batymetryczne ław nulliporowych typu wielkogałkowego, oraz szczegóły i prawidła co do hipsometry-cznego ich rozmieszczenia na pograniczu krain chorologicznych Podola i Pokucia, naprowadzają w ten sposób kwestyę, czy oś podłużna grzbietu przemyślańsko-czernelickiego pochyla się w kie-runku na Berdo-Horodyszcze dopiero w czasie powstania lub też po skończonym rozwoju tych ław.

Czy aż dotychczas oba grzbiety przemyślańsko-czernelicki (477 m., 446 m.) i Berdo-Horodyszcze (515 m.), pospołu rozmie-szczone w kierunku południowo-wschodnim wzdłuż jednej i tejsa-mej linii prostej, do brzegu karpackiego równoległej, niepodzielną stanowią całość, żadnej na pozór nie ulega wątpliwości. Prawdo-podobnie usamoistniają się ostatecznie oba te grzbiety w okresie nadnulliporowych osadów gipsu i następnie coraz bardziej z na-staniem fauny sarmatu. Nietylko bowiem nadnulliporowe gipsy i margle przegrzebkowe jako takie zdają się iść z reguły w ślad za pogłębieniem wód, o czem jeszcze będzie mowa, ale zaklęsłość powierzchni przedzielająca oba grzbiety przemyślańsko-czernelicki i Berdo-Horodyszcze byłoby istotnie przyczyną, że

linia brzeżna sarmacka, choć w całości jest równoległa do grzbietu przemyślańsko-czernelickiego, mimoto w pobliżu Dniestru zbacza od tego kierunku i następnie po południowej stronie tej rzeki przecina oś podłużną grzbietu przemyślańsko-czernelickiego w okolicy pomiędzy Zaleszczykami a grzbietem Berdo-Horodyszcze.

Kierunek uskoku, który zdaje się przedzielać grzbiet Berdo-Horodyszcze względem Pokucia galicyjskiego i który przypadałby pomiędzy ten grzbiet a Zaleszczyki, t. j. na okolicę, ku której przedłuża się, jak widzieliśmy (str. 250), pasmo przemyślańsko-czernelickie, odpowiadałby promieniowi łuku Karpat. Jakkolwiek dotychczas uskok ten co do przebiegu swego nie jest udowodniony, mimo to jasnem jest, że musiałby on należeć do systemu zaburzeń trzeciorzędnych.

W myśl tych różnych wskazówek linii brzeżnej sarmackiej pojmować inaczej niepodobna, jak tylko, że w owym czasie dzięki postępowemu rozwojowi siodła czyli grzbietu przemyślańsko-czernelickiego stok jego wschodni pochylał się ku niej, t. j. mniej więcej jak dzisiaj, na północny wschód, zaś oś podłużna tego grzbietu po raz pierwszy była w owym czasie nachylona na południowy wschód, t. j. także ku brzegowiskom sarmackim.

Po dziś dzień pochylenie podtrzeciorzędnej powierzchni kredy lwowskiej i „białej z krzemieniami" pomiędzy Popielichą (446 m.) koło Brzeżan a Tarnopolem z jednej, zaś pomiędzy Popielichą a Czernelicą (cenoman) z drugiej strony, jest prawie jednakowe (około 80—90 m.). Kierunek największego pochylenia powierzchni tak podtrzeciorzędnej, oraz dzisiejszej, jak i dewońskiej, jest zatem na przestrzeni całego trójkąta tych miejscowości ogólnie wschodni, o czem obszerniej powyżej była mowa (str. 175).

W większem jednak oddaleniu od grzbietu przemyślańsko-czernelickiego przeważał zapewne podczas sarmatu, jak i obecnie, kierunek pochylenia powierzchni północno-wschodni, t. j. do tego grzbietu i do linii brzeżnej sarmatu prostopadły.

Wątpliwem jest, czy oprócz tego właśnie na początku sarmatu, a raczej z chwilą pochylenia się osi podłużnej grzbietu przemyślańsko-czernelickiego, od Popielichy 446 m. ku Zaleszczykom 317 m. na południowy wschód, zarysowuje nieznacznie, po raz pierwszy, także grzbiet gołogórsko-krzemieniecki.

Jednak główna faza rozwoju tego grzbietu przypada zapewne na sam koniec okresu sarmackiego i o tem, że kreda wypiętrzyła się w Gołogórach po wysokość 400 m. (Łonie płn.-wsch., przy drodze do Gołogór) dopiero w chwili ustąpienia wód sarmatu, napozór dostatecznie świadczą: 1) linia brzeżna sarmacka, z powodu że przecina ona grzbiet gołogórsko-krzemieniecki (pow. str. 247—248 § 2), oraz 2) kierunek rafy wałowej Miodoborów do linii tej równoległy. Oprócz tego przed rozstrzygnięciem

tej kwestyi trzeba będzie objaśnić, dlaczego rozwój pionowy skałek rafowych jest najszczuplejszy w okolicy Załoziec i Podkamienia, gdzie mimoto rafa wałowa dosięga największej swej wysokości 446 m., przyczem punkt ten przypada zarazem na ostatnie, najdalej na północny zachód ku wysoczyznom gołogórsko-krzemienieckim wybiegające wzgórze rafowe (powyżej str. 232—236; poniżej str. 326).

1) **Wnioski.** Podczas cenomanu i aż po miocen śródziemnomorski włącznie musiała dzisiejsza powierzchnia dewonu i syluru pod cenomanem dołującego nachylać się w zachodnim niemal (zch.-zch.-płd.) kierunku upadu warstw paleozoicznych, ale pod kątem znacznie mniejszym, aniżeli warstwy te. **Dopiero z wypiętrzeniem tektonicznem grzbietu gołogórsko-krzemienieckiego, względnie w chwili ustąpienia wód sarmackich, nastają dzisiejsze stosunki co do ogólnego pochylenia całego płaskowyżu.**

Na Podolu galicyjskiem północnem kolejno po sobie złożyły się na to pochylenie powierzchni oba płaskie siodła, t. j. grzbiet przemyślańsko-czernelicki (podczas miocenu) i gołogórsko-krzemieniecki (posarmacki). Na Podolu południowem istniało dzisiejsze pochylenie wchodnio- południowo-wschodnie już z nastaniem sarmatu, t. j. począwszy od chwili zarysowania się „horstu“ Berdo-Horodyszcze, czem się między innemi objaśnia znaczny przyrost miąższości sarmatu nad Dniestrem w okolicy Mielnicy, a w kierunku ku grzbietowi Berdo-Horodyszcze [1]).

Wogóle przeto kierunek dzisiejszego południowo-wschodniego ogólnego pochylenia płaskowyżu, t. j. pomost idealny wyrównujący jego wyżłobienia erozyjne, jest zarówno w granicach dołującej pokrywy senońskiej, jak i na obszarze paleozoicznego horstu podolskiego, wynikiem t. zw. wiekowych wzniesień i zaklęśnięć, a raczej, jak sądzę, nadzwyczaj płaskich siodeł typu płytowego, o budowie prawie jednobocznej i o osi podłużnej lekko nachylonej, wraz z przypierającemi do stromego skrzydła tych siodeł rozległych, na setki metrów głębokich regionalnych zapadnięć, lwowsko-brodzkiego i pokucko-podniestrzańskiego.

Natomiast pierwotny (przedmioceński), mniej więcej zachodni, kierunek ogólnego pochylenia powierzchni senońskiej

---

[1]) Faktem jest, że z nastaniem południowo-wschodniego ogólnego pochylenia powierzchni warstwy paleozoiczne na Podolu właściwem (w przeciwieństwie do Podola opolskiego i pokuckiego) zachowały mniej więcej pierwotny swój kierunek pochylenia zachodnio-zachodnio-południowy, datujący się z czasów przedcenomańskich. Czy zatem pionowy wymiar tego pochylenia warstw paleozoicznych był na Podolu właściwem w okresie przedcenomańskim większy, niż obecnie, t. j. zmniejszył się skutkiem powstania siodła przemyślańsko-czernelickiego?

i paleozoicznej zawisł od kierunku różnowiekowych abrazyj, który wszakże ze swej strony zależy od wcześniejszej tektoniki, czyli od pierwotnego nachylenia warstw.

Z pośród dzisiejszych pierwszorzędnych, t. j. na pomoście idealnym płaskowyżu zaznaczających się znamion plastycznych powierzchni, jedynie sam fakt co do stopniowania się bezwględnej wysokości wzgórzy w różnych kierunkach, a zatem jednostajny charakter plastyki międzyrzeczy, łączy się przyczynowo ze sposobem działania abrazyj, zwłaszcza cenomańskiej na Podolu właściwem. Tak bowiem cenoman, jak i trzeciorzęd bezpośrednio na nim spoczywający na Podolu właściwem naśladują jednostajny rozwój pionowy pierwotnej płaszczyzny abrazyjnej podcenomańskiej.

Hipoteza Bieniasza co do obniżenia się Pokucia w czasie po powstaniu żwiru dniestrowego [1]).

Warunki występowania żwiru dniestrowego wyżynowego są zagadkowe, jednak nietylko z powodów, których krytyczne wytknięcie zawdzięczamy Prof. Bieniaszowi. Moje przygodne spostrzeżenia bynajmniej jeszcze nie zapełniają tej luki wiedzy, streszczają się zaś, jak następuje:

1) W okolicy objętej mapą Mielnicy żwiry dniestrowe nigdzie nie występują powyżej warstwicy 300 m. Nie wszędzie są one dotychczas znane (n. p. żwiry po stronie południowej Winiatyniec, w kierunku ku Wygodzie), wogóle zaś ciągną się, jak podaje mapa Bieniasza, po północnej stronie Dniestru pasem szerokim na 5—10 km. (po Bilcze), zaś znacznie węższym po południowej stronie tej rzeki.

Piaskowiec dewoński jawi się w tych żwirach wyżynowych zarówno w postaci odtoków, jak i płyt krawędzistych.

2) Pomiędzy ujściem Złotego Potoku a Seretu granice naszego żwiru znajdują się po obu stronach Dniestru w oddaleniu od niego prawie jednakowem (mapa Altha). Cała ta okolica różni się przytem najzupełniej sposobem hipsometrycznego rozprzestrzenienia żwirów dniestrowych od okolicy poprzedniej (mapa Mielnicy), **położonej dziwnym na pozór trafem w granicach geograficznych warstw sarmackich.**

Na górze Brzezina 402 m. pomiędzy Złotym Potokiem a Skomorochami żwir dniestrowy występuje we wysokości około 400 m.,

[1]) Atlas nasz zeszyt I. str. 76. Jest to hipoteza, bo nawskróś poprzeczny charakter doliny Dniestru (w publikacyi mojej l. c. 1894 str. 170) dopuszcza różne inne objaśnienia z pominięciem obniżenia się Pokucia.

na wzgórzu 350 m. po południowo-wschodniej stronie Kościelnik w wysokości około 330 m. (żwir z odtokami dewońskimi w stropie warstw litotamniowych), na górze Kuniszowce 393 m. w wysokości około 390 m., wreszcie na wzgórzu Wiskriwka 370 m. na południowy wschód od Repużyniec nieco powyżej warstwicy 360 m. (prócz innych odtoki dewońskie, ale, o ile mogłem się przekonać, wyłącznie należące do białego piaskowca w przeciwieństwie do piaskowca czerwonego, który zwykle w szeregu warstw dewońskich niżej bywa położony).

Wogóle w okolicy pomiędzy Złotym Potokiem a Seretem, a w przeciwieństwie do obszaru objętego mapą Mielnicy, żwir dniestrowy opanowuje właśnie najwyższe punkty powierzchni, w otoczeniu których na pozór dokoła, nieraz na znacznej przestrzeni, żwiru tego na powierzchni przynajmniej nie widać wcale.

Fakt ten przemawia za tem, że pomiędzy Złotym Potokiem a Seretem, jak i wogóle w okolicach nie należących do zasięgu geograficznego warstw sarmackich, żwir dniestrowy dyluwialny pochodzi od przeławiconego młodotrzeciorzędnego żwiru dniestrowego, pierwszym początkiem swym mogącego sięgać wstecz włącznie aż po okres sarmackiego lądu stałego na Podolu opolskiem.

3) Nielada zagadką jest oprócz tego, że odtoki dewońskie znajdują się n. p. koło Kościelnik o jakich 20 m. powyżej hipsometrycznej granicy, po którą wznosi się dewon w poblizkich jarach (Złoty Potok). W wysokości 360 m., w której odtoki dewońskie występują koło Repużyniec, niema dzisiaj nigdzie na calem Podolu odsłonionego dewonu. Najwyższe znane z odsłonięć punkty dewońskiej powierzchni mierzą zaledwie 330—335 m. (Leszczańce str. 176 uwaga; Kowalówka l. c. 1893 odbitka str. 3) i są położone dosyć daleko na północy, poza północną granicą rozprzestrzenienia żwirów dniestrowych.

Zdaje się, że tutaj wchodzą w grę znaczniejsze ukryte wzgórza erozyjne powierzchni dewońskiej (powyż. str. 165; l. c. 1893 odbitka str. 3). W każdym razie żwir dniestrowy jest dla najnowszej historyi geologicznej Podola zabytkiem nadzwyczaj cennym.

Kwestya co do powstania grzbietu Berdo-Horodyszcze (515 m.) na Pokuciu bukowińskiem.

Skład geologiczny grzbietu Berdo-Horodyszcze znany jest w literaturze z prac Paul'a i Petriny (Verl. k. k. geol. R.-A. 1875 str. 218, względnie str. 223; oprócz tego: Paul, Grundzüge der Geologie der Bukowina, Jahrb. k. k. geol. R—A. 1876). Kwe-

stya co do powstania tego grzbietu, jakkolwiek jeszcze nie poruszana, zdaje się być mimoto bardzo ważna.

Jeżeli zapatrujemy się ze stanowiska geologii porównawczej, to samo położenie nadmiernie wysokiego grzbietu Berdo-Horodyszcze **na przedłużonej kierownicy podłużnej** grzbietu przemyślańsko-czernelickiego **wykliniającego się mimoto w kierunku na Berdo-Horodyszcze w okolicy Zaleszczyk** — sprawia wrażenie, jakoby oba te grzbiety pierwotnie stanowiły jednolity wał wysoczyzn, któryby dopiero później, pod naciskiem Karpat wielkim łukiem posuwających się ku północy, załamał się w okolicy dzisiaj je przedzielającej (Werbowce), z czem dopiero mogłoby iść w parze teraźniejsze południowo-wschodnie pochylenie osi podłużnej grzbietu przemyślańsko-czernelickiego i poniekąd Podola wogóle.

O ile, co do wyłaniającego się na tej zasadzie problemu tektonicznego, geologia miejscowa przyległych do grzbietu Berdo-Horodyszcze okolic Pokucia i Podola, położonych nad Dniestrem, nastręczać może niektórych wskazówek, mowa jest o tem w poprzednich rozdziałach na str. 242 od góry; 246—247 oraz 251—252 uw. 1. (miąższość sarmatu), 252 od dołu 253; 259; 274; 282—283; 284.

Historyczny rozwój trzeciorzędu.

Pojęcie i przyczyny eoceńskiej predyspozycyi dolin [1]).

I. Wschodnia granica senonu biegnie środkiem obszaru objętego mapami niniejszego zeszytu Atlasu, w kierunku wogóle północno-wschodnim. Przecina ona poprzecznie obszar Pantalichy, przewija się wzdłuż Seretu od Strusowa po Berezowicę Wielką, poczem dalszy jej ciąg należy do międzyrzecza Seretu i Hni-

[1]) Literatura zawiera różne wzmianki o fakcie wzgórzystego rozwoju powierzchni senońskiej (Tietze l. c. 1882, str. 63). O sposobie rozmieszczenia tych wzgórzy mowa jest w publikacyi mojej l. c. 1894, str. 190, uwaga 1, następnie l. c. 1895, str. 246—249. Fakt przedtrzeciorzędnego pochodzenia niektórych systemów dolin, zwłaszcza nawskróś poprzecznych, znany jest z różnych krajów. Spostrzeżenia tego rodzaju co do płyty sudeckiej poczynił Tietze w okolicy Ołomuńca. (Verh. geol. R.-A 1890 str. 78. Jahrbuch geol. R.-A. 1892, str. 558. U nas zdradza się przedtrzeciorzędne pochodzenie dolin w sposób odrębny, dla stosunków miejscowych znamionujący. Predyspozycya zbliża się do epigenezy dolin.

zdecznej, dopływu Gnieznej, gdzie wszakże utwór ten nigdzie nie występuje na jaw (por. pow. str. 280).

Z dat co do rozwoju powierzchni senońskiej okazało się, że wzgórza jej nie przypadają ani na doliny rzeczne, ani też na pierwszorzędne czyli od biegu wód płynących niezawisłe zaklęsłości powierzchni (n. p. Pantalicha). Raczej kryją się znaczniejsze wzgórza powierzchni senońskiej pod głównemi wzgórzami powierzchni teraźniejszej (Mogiła koło Pantalichy, Ostaszowce, Nesterowce, Seretec koło Załoziec, Palikrowa itd., powyżej str. 179).

Wychodnie senońskie w Nesterowcach i w Palikrowie położone u górnego biegu potoków, płynących zresztą aż po ujście swe po pokładach trzeciorzędnych, świadczą o tem, że dzięki procesowi wstecznego żłobienia doliny posunęły się aż po jądra senońskie tych wysoczyzn dzisiejszych, wśród których potoki biorą początek (por. powyż. str. 180—181).

Prawdopodobnem jest, że w pobliżu wschodniej granicy senonu (n. p. w okolicy Tarnopola), a w przeciwieństwie do okolicy położonej nieco dalej ku zachodowi, wzgórza powierzchni senońskiej okazują stosunkowo bardzo nieznaczną wysokość (10—20 m.) ponad poziom zagłębień tej powierzchni (str. 192 Tarnopol). Faktem jest przynajmniej, że wychodnie senońskie, któreby się ograniczały do górnego biegu dolin wyżłobionych w trzeciorzędzie, nie istnieją w okolicach wschodnio-kresowych wystąpień senonu.

Zdaje się, że są to okolice, gdzie już wkraczamy na obszar mioceńskiej abrazyi i gdzie wysoczyzny powyżej górnego biegu dolin nie mieszczą w sobie wzgórzy senońskich znaczniejszych, tak jak to natomiast ma miejsce na zachodnich kresach zbadanego obszaru i na całem Podolu opolskiem.

Same przez się wszystkie te zjawiska dowodzą, że istnieje erozyjna eoceńska predyspozycya dolin, ale nie wystarczają te wskazówki, aby wnioskować o kierunku rzek podczas eocenu. Kwestyę co do kierunku rzek eoceńskich stanowczo należy wyłączyć z pojęcia eoceńskiej predyspozycyi dolin.

II. Część obszaru zbadanego posiadająca senon przedstawia jedyną w granicach Galicyi okolicę taką, gdzie prócz senonu mamy zarówno trzeciorzęd śródziemnomorski, jak i sarmacki. Powierzchnia śródziemnomorska ma w tej okolicy znaczenie pierwotnego dna wód sarmackich. Owoż okazało się, że tutaj powierzchnia śródziemnomorska, zasłana sarmatem jest pagórkowatą, podobnie jak kredowa. Wzgórza powierzchni podsarmackiej odpowiadają przytem co do rozmieszczenia geograficznego zarówno wzgórzom powierzchni kredowej, jak i dzisiejszej (powyżej str. 219. II oraz 222).

Najwyższe punkty powierzchni **podsarmackiej** przypadają na zachodnie kresy obszaru zbadanego, podobnie jak na powierzchni kredowej z jednej, zaś na dzisiejszej z drugiej strony.

W okolicy objętej mapą Załoziec udało się wykazać, że najwyższe punkty wszystkich trzech pokryw, o których mowa, jednoczą się raz w otoczeniu Podkamienia, po raz wtóry koło wsi Seretec, następnie na Wełykim Haju koło Reniowa itd. Porównując pomiędzy sobą wychodnie w Seretcu, w Zagórzu i w Panasówce, widzimy, że w całej tej okolicy falistości powierzchni podsarmackiej mają wymiar pionowy od 20 do 30 m. Na obszarze objętym mapą Tarnopola, należą najwyższe wzniesienia kredy (około 340 m.) i zarazem trzeciorzędu śródziemnomorskiego — do otoczenia Ostaszowiec, kędy przewija się dzisiejszy pas wysoczyzn wyniosłych ponad poziom hipsometryczny 400 m., daleko dokoła opanowujących całą wyżynę.

Oczywista rzecz, że trzeciorzęd śródziemnomorski, którego miąższość wynosi w tych stronach średnio co najwięcej 30 m. (40—50 m.: Wertelecki Las), nie wystarczał, aby zupełnie zarównać wzgórzystą plastykę powierzchni senońskiej. Toż samo dotyczy także całego naszego trzeciorzędu, o ile że trzeciorzęd morski łącznie z sarmackim mierzą zaledwie około 60 m. grubości.

Wnioski. 1) Wystarcza zestawić wysokości względne różnych wzgórzy na powierzchni kredowej (powyżej str. 178)[1] z danemi co do grubości trzeciorzędu śródziemnomorskiego, oraz sarmackiego (por. str. 223 i 236—237), aby uzasadnić, że przyczyną **eoceńskiej predyspozycyi dolin może być w pierwszym rzędzie zbyt szczupła miąższość całego naszego trzeciorzędu.**

2) Inną, może nie mniej ważną pobudką rozwoju dolin dzisiejszych, nadtrzeciorzędnych, na przestrzeni dolin dawniejszych, podtrzeciorzędnych, jest zapewne ta okoliczność, że rodzime ławy litotamniowe rozwinęły się wszędzie na znaczniejszych wysoczyznach powierzchni senońskiej pokładem o miąższości znacznie większej, aniżeli w jej zaklęsłościach. Przynajmniej przemawiają za tem przeprowadzone w niniejszym zeszycie Atlasu porównania różnych okolic co do grubości ław litotamniowych (str. 223, 229, 253, 296 do 298).

3) W miarę cofania się i nareszcie ustąpienia wód śródziemnomorskich na Podolu opolskiem, zaś późniejszych sarmackich

[1]) Są to falistości kredy oznaczone podług odsłonięć, a zatem zawsze mniejsze od rzeczywistych. W Przemyślańskiem i Rohatyńskiem najwyższe punkty kredy odsłonionej wznoszą się na 100—140 m. ponad najniższe.

na Podolu właściwem, natychmiast odtwarzała się prastara, przedtrzeciorzędna sieć dolin i potoków. Kierunek wód płynących musiał jednak zmienić się o tyle, o ile całokształt powierzchni Podola, t. j. kierunek ogólnego jej pochylenia, uległ, jakto widzieliśmy, znacznym zmianom (powyżej na str. 278 i nast.).

4) Poza granicami senonu zjawisko eoceńskiej predyspozycyi dolin prawie nigdzie wyraźnie nie występuje na jaw (powyżej str. 250 uw. 2). Objaśnia się to tem, że abrazya mioceńska obejmuje na Podolu galicyjskiem obszar paleozoicznego „horstu", w przeciwieństwie do dzisiejszej pokrywy senońskiej (powyżej str. 281).

Ogólna charakterystyka dna morskiego na początku okresu podolsko-mioceńskiego.

Zalew śródziemnomorski przypada na chwilę, gdy obszar paleozoicznego „horstu", dzięki denudacyi kontynentalnej starotrzeciorzędnej, prawdopodobnie już w znacznej części utracił potężną niegdyś pokrywę marglu senońskiego. Ślady abrazyjnie-mioceńskiego przeławicenia senonu, gruzy materyału senońskiego, analogiczne do rozległych na Podolu południowem gruzów pochodzenia cenomańskiego, występują w spągu trzeciorzędu całkiem sporadycznie i wyjątkowo, zawsze w pobliżu wschodnich kresów wyklinianiа się senonu, tak w granicach naszego obszaru, jak w okolicach położonych nad Dniestrem (powyżej str. 182 uw. 1). Fakty te przemawiają za tem, że granice denudacyjne senonu, może podobne do dzisiejszych, zarysowały się nieco wcześniej, t. j. przed wkroczeniem morza mioceńskiego.

Zgadzają się z tem szczegóły co do ściśle miejscowego pochodzenia materyału osadowego dolowej ławicy śródziemnomorskiej węglonośnej, w skład której wchodzą prócz piasku przeławicone cząstki cenomanu lub senonu, stosownie do tego, czy ławica ta w okolicy danej spoczywa na cenomanie, czy też na senonie (powyż. str. 25—28). Dane te świadczą prócz tego o nadzwyczaj powolnem przesuwaniu się abrazyjnej linii brzegowisk morskich.

Kierunku wędrówki brzegowisk wyłącznie na podstawie spostrzeżeń poczynionych w granicach naszego obszaru nie można sprawdzić. Jednak zgodnie z ówczesnem, niemal zachodniem pochyleniem całego Podola (powyżej str. 279), ruch brzegowisk musiał być skierowany ku wschodniej i północno-wschodniej stronie tej okolicy, t. j. na Podole rosyjskie i na Wołyń, gdzie sarmat legł przekraczająco na kredzie.

W związku z poruszonem na innem miejscu (str. 281) pojęciem co do podziału morza mioceńskiego na obszar abrazyjny i na okolicę wzgórzystego czyli senońskiego dna wód — nastręcza się može-

bność, że na początku okresu śródziemnomorskiego niektóre znaczniejsze wzgórza senońskie, należące do zachodniej połaci naszego obszaru, unaoczniały bądź to mielizny, bądź też wyspy. Przemawia za tem soczewka przeławiconej fauny słodkowodnej w Tarnopolu, będąca utworem podmorskim (por. powyżej str. 29—32 i poniżej str. 304—306). Ponadto w Czystyłowie udało się znaleźć jeszcze w stropowych warstwach ławicy węglonośnej, granicznych względem układu erwiliowego, małe bryłki marglu senońskiego, przedstawiające prawdziwe otoczaki. Mogły one pochodzić jedynie z poblizkich rozległych wzgórzystych mielizn i wysp senonu, widocznie w owym czasie jeszcze żadnymi osadami śródziemnomorskimi nie zasłanych.

Związek przyczynowy pomiędzy plastyką podłoża trzeciorzędnego a rozwojem odrębnych pomiędzy sobą facies miocenu morskiego.

Studyum stratygraficzne w zakresie trzeciorzędu podolskiego ogranicza się dotychczas do następstwa pionowego warstw i do ich fauny. Liczne z przeróżnych miejscowości przytaczane szeregi następujących po sobie od spodu po strop miocenu pokładów grupują się w chaotyczną całość, która dawnym zwyczajem ma stanowić materyał dla przyszłego podziału trzeciorzędu podolsko-morskiego na ogniwa czasowo i faunicznie odrębne.

Nowsza literatura, przedewszystkiem ery trzeciorzędnej wogóle, ale także literatura Podola, mieszczą w sobie bogaty zasób gotowego doświadczenia, nie wiele rokujący próbom stratygraficznego przeprowadzenia podziału piętra śródziemnomorskiego na Podolu, — czy to na warstwy podlitotamniowe, litotamniowe i nadlitotamniowe, czy też na poderwiliowe, erwiliowe i naderwiliowe.

Każda z facies znanych powtarza się, jeżeli uwzględniamy cały obszar wschodniej Galicyi, w kilku różnych poziomach wśród szeregu warstw śródziemnomorskich. Przedewszystkiem zaś facies erwiliowa tego piętra ma wszędzie jednakową faunę bez względu na to, w jakim stosunku uławicenia pozostaje do warstw jego pozostałych. Po raz pierwszy rozpoznać można na Podolu wśród facies erwiliowej dosyć drobiazgowe, jednak oznaczalne różnice mutacyjne, ważne w szeregu warstw, w porównaniu z fauną erwiliową w niższych jej poziomach — wówczas, gdy jest to warstewka zbitego wapienia górująca na wapieniu proniatyńskim. Wówczas jednak jest to już warstewka erwiliowa o faunie sarmackiej, istotnie tak mało odrębnej względem fauny erwiliowej piętra śródziemnomorskiego, że tylko dzięki wskazówkom, które nastręczają stosunki uławicenia, zwykło się unikać pomyłek w oznaczeniu wieku

geologicznego tego pokładu (porów. str. 90. III.). Wobec tego jasnem jest, że o faunicznympodziale facies erwiliowej śródziemnomorskiej na trzy mutacyjnie odrębne fauny, któreby odpowiadały strefom czasowym, mającym się wyróżniać wśród piętra śródziemnomorskiego, nigdy w praktyce nie będzie mowy. A przecież są w Galicyi wschodniej okolice, gdzie albo cały nasz trzeciorzęd śródziemnomorski składa się tylko z warstw gipsowi towarzyszących, do facies erwiliowej należących, na kilkadziesiąt metrów miąższych i gdzie niema wapieni litotamniowych (powyż. str. 257—258), albo gdzie z innych przyczyn podział tego piętra na trzy strefy powinienby, w myśl stosunków uławicenia, koniecznie ujawnić się wyróżnieniem kilku po sobie następujących faun należących do jednej i tejsamej facies erwiliowej czyli gipsowej.

Jeżeli mimo to przeprowadzamy sztuczny podział warstw naszego trzeciorzędu morskiego, zamiast wyróżniać nazwami miejscowemi w okolicach poszczególnych pewne warstwy im właściwe, nie możemy się spodziewać, aby i ten badacz, który nie zna tych okolic z własnych podróży, mógł z oznaczeń warstw powziąć mniemanie, jakieto pokłady właściwie na miejscu widzieliśmy[1]). Na to starałem się zwrócić uwagę już dawniej, kiedy po raz pierwszy projekt ten pojawił się, gdy chodziło o przeprowadzenie go w zaznaczeniach map geologicznych Podola (l. c. 1892 str. 181—182).

Jakoż trzeciorzęd nasz wymaga, aby z pominięciem wątpliwej wartości stref czasowych nasamprzód zbadać różne facies fauniczne nietylko co do ich następstwa, ale i co do ich całego rozwoju poziomego i pionowego. Dopiero w drugim rzędzie, na tle wzajemnego stosunku facies jako takich, mogłoby z kolei wyjść na jaw, czy i jakie kwestye mają racyę bytu co do podziału warstw na strefy fauniczne, czasowo odrębne.

Tą drogą postępując, łatwo, jak sądzę, będzie można uzasadnić, że równiny wschodniej Galicyi dzielą się, jeszcze podczas podolskiego miocenu i bezpośrednio przed nim, na szereg krain orograficznie zaklęsłych, względnie zaś wypiętrzonych, a różniących się pomiędzy sobą co do chorologicznego rozwoju miocenu morskiego mniej lub więcej, a mianowicie stosownie do wymiaru pionowego różnic co do dzisiejszego położenia hipsometrycznego całej swej powierzchni.

Są to krainy tektoniczne, które odrębnym rozwojem chorologicznym swego trzeciorzędu morskiego zdradzają wiek swój geologiczny, (obszar lwowsko-lubieński, Podniestrze, obszar bobrecko-mikołajowski, obszar przemyślańsko-czernelicki, i t. d. w publikacyach moich l. c. 1894, 1895, 1896).

[1]) Np.: Wapień litotamniowy (facies) poziomu erwiliowego (facies)?

Najjaskrawiej jednak występuje na jaw związek przyczynowy pomiędzy plastyką podłoża trzeciorzędnego a rozwojem odrębnych pomiędzy sobą facies miocenu morskiego, jeżeli porównujemy cały obszar Podola z jednej, zaś zagłębie podkarpackie wraz z odnogami jego Podniestrzem i płaskowyżem lwowsko-lubieńskim z drugiej strony (porów. powyżej str. 249—259).

Przedewszystkiem wszędzie sprawdziliśmy hipsometryczne znaczenie i **batymetryczną wartość** nulliporów. Waha się ona w granicach co do wymiaru pionowego dosyć szerokich, które odpowiadają morfologicznym mutacyjnym ostatecznościom typu nulliporowego dwojakiego, a mianowicie albo całkiem wielko-gałkowatego, albo też drobno-ziarnistego makowatego (str. 43). Pierwszy typ oznacza litoralną facies litotamniów, w Miodoborach rafową (por. str. 87 i 311.), wtóry zaś znamionuje wody znacznie głębsze, podobnie, jak rozróżniamy korale rafowe i głębinowe. Uderzającą analogię do osobniczych korali głębinowych przedstawiają spostrzeżone przez ś. p. Bieniasza drobnoziarniste nullipory iłów gipsowych na Pokuciu. Nullipory te mają występować pojedynczo i sporadycznie, nigdzie w ławy litotamniowe nie gromadząc się[1]).

Nasamprzód to sporadyczne pojawianie się litotamniów pojedynczych, drobnoziarnistych w iłach gipsowi towarzyszących na Pokuciu, powtóre powolne przejścia od układu grubolitotamniowego do drobnolitotamniowego na Podolu właściwem i wreszcie po trzecie brak zupełny typowych warstw drobnolitotamniowych na Podolu opolskiem (grzbiet przemyślańsko-czernelicki), a zatem w okolicy, gdzie istnieją potężne niespójne ławy wielkich gałek litotamniowych, oto szereg faktów świadczący o znaczeniu, jakie ma na Podolu właściwem podział warstw litotamniowych na dolne i górne, a mianowicie:

I. Drobnolitotamniowe warstwy, pomimo że położone są w szeregu tamtejszych warstw wyżej, są w myśl tych danych utworem batymetrycznie nieco głębszym, aniżeli dołowe pokłady grubolitotamniowe. Co do znamion swych jako utworu wód płytszych z pewnością warstwy grubolitotamniowe Podola właściwego ze swej strony ustępują pierwszeństwa wielkogałkowym ławom nulliporowym grzbietu przemyślańsko-czernelickiego (Brzeżany, Rohatyn płn.). Mamy tu zarazem jedną ze wskazówek co do wieku geologicznego tego grzbietu (str. 279).

---

[1]) Atlas zeszyt I. str. 71, oraz publikacya moja l. c. 1895 i 1896 („Anzeiger“ str. 419—420).

II. Typowe warstwy drobno-litotamniowe rozwinęły się na Podolu właściwem nie wszędzie, ale tylko tam, gdzie układ litotamniowy ku górze przeławica lub kończy się marglem przegrzebkowym. W istocie marglem tym zamyka się ku górze szereg warstw litotamniowych wyłącznie w pewnych okolicach, gdzie pomost dzisiejszej wyżyny (poziom jej z pominięciem dolin wód płynących) okazuje zaklęsłości stosunkowo najrozleglejsze i zarazem najgłębsze (Pantalicha wraz z otoczeniem, Popławy, por. pow. str. 56 i 57). Są to zaklęsłości, które, jak znowu z dat paleomorfologicznych wynika, zarysowują się, aczkolwiek w sposób mniej jaskrawy, także na powierzchni podsarmackiej.

Takie stosunki panują zarówno w okolicy położonej na zachód Miodoborów, ciągnącej się od Gniłej po Chorostków i Kozówkę (mapa Skału-Grzymałowa, powyż. str. 195), jak i po zachodniej stronie wzgórzy trembowelsko-mielnickich, w okolicy objętej mapą Trembowli (str. 200). Najwyżej nad poziomem morza położona wychodnia marglu przegrzebkowego przypada w okolicy objętej mapą Tarnopola na Sosnowy Garb koło Iwaczowa nad Seretem (powyż. str. 187: Ihrowica).

Szeroka a płaska zaklęsłość Pantalichy już na powierzchni podtrzeciorzędnej i pośródziemnomorskiej odgranicza się dosyć ostro ku zachodowi, ku północy i na południe, zaś ku wschodowi — tylko na powierzchni posarmackiej (str. 264).

Cały ten hipsometryczny sposób rozmieszczenia marglu przegrzebkowego w porównaniu z warstwami litotamniowemi najzupełniej na Podolu przypomina analogiczne stosunki znane wszędzie, gdzie wapień litawski wraz z towarzyszącymi mu marglami bliżej był badany (np. zagłębie wiedeńskie)[1].

Z jednej strony zdawałoby się, że ponieważ warstwy litotamniowe wogóle nie mogły się osadzić w większej głębokości, aniżeli margiel przegrzebkowy, zaś na stepach Pantalichy i Popław, zarówno północnego Podola jak i południowego, układ drobnolitotamniowy ku górze powoli przechodzi w margiel przegrzebkowy (str. 51 i 204—218), przeto nietylko układ drobnolitotamniowy, ale tem bardziej beznulliporowy utwór marglu na całem Podolu właściwem koniecznie musiał iść w parze ze stopniowem pogłębieniem wód.

Że to pogłębienie wód na Podolu właściwem, w czasie, gdy okres śródziemnomorski ma się ku końcowi, przypadałoby na fazę ostatecznego wypiętrzenia siodła przemyślańsko-czernelickiego, za tem, jak już widzieliśmy, przemawiałby istotnie wielkogałkowy charakter litotamniów na obszarze tego siodła, ich

---

[1]) Np. Fuchs i Karrer: Jahrb. geol. R.-A. 1871, str. 167 i nast.; str. 121.

miąższość (str. 253 — 256), a wreszcie położenie sarmackiej linii brzeżnej (powyżej str. 243 i 282—283).

Z drugiej strony możebnem, choć nieudowodnionem jest, że margiel przegrzebkowy łącznie z drobnolitotamniowym oznaczają na Podolu **fazę znacznego ścieśnienia wód i cofnięcia ich brzegowisk poza grzbiet przemyślańsko-czernelicki ku wschodowi**, tak jakto odpowiada niemniej dotychczas hipotetycznemu podziałowi piętra śródziemnomorskiego na dwie nierówne połowy, stosunkami uławicenia oznaczone, o czem była mowa powyżej (str. 90. III).

Same przez się dzisiejsze stosunki hipsometryczne osadów nie rozstrzygają tej alternatywy. Zacieśnienie wód mogło zresztą iść w parze z ich pogłębieniem. W istocie ten sam margiel przegrzebkowy, co na Podolu, występuje, choć w innych warunkach miejscowo-stratygraficznych, także w granicach potężnego tektonicznego zagłębia podkarpackiego na Pokuciu (str. 258 uw. 1).

Nadzwyczaj charakterystyczny jest z kolei **stosunek hipsometryczny pomiędzy marglem przegrzebkowym i glaukonitowym kaizerwaldzkim z jednej, zaś wapieniem proniatyńskim i ławicą nulliporowo-ostrygową górną z drugiej strony** (powyżej str. 55—57, oraz str. 182—200).

Cały pionowy i zarazem poziomy stosunek rozprzestrzenienia naszego utworu ostrygowego nadlitotamniowego (proniatyńskiego) do nadlitotamniowego marglu przegrzebkowego mógłby się zgadzać z tem, że w dzisiejszych morzach poziom ław ostrygowych („strefa raf koralowych") mierzy do 30 m. głębokości, zaś ławy przegrzebkowe znajdują się dwa lub trzy razy głębiej. Gatunkowe przeciwieństwo fauniczne marglu przegrzebkowego względem utworu proniatyńskiego i litotamniowego wogóle ujawnia się głównie w zakresie rodzaju *Pecten*. Pewne, w literaturze jeszcze całkiem nieznane gatunki przegrzebków o skorupach nadzwyczaj cieńkich są wyłącznie właściwe naszemu marglowi w przeciwieństwie do wapienia proniatyńskiego, jako utworu wysoczyzn ówczesnego dna morskiego. Wiadomo, że cieńkoskorupne przegrzebki są nadzwyczaj znamionujące dla utworów głębinowych [1]).

Znamienna dla obszaru miodoborskiego oscylacya osadów chorologicznie pomiędzy sobą różnych polega na tem, że ławy ostrygowe zawierające *Pecten scissus* E. Favre powtarzają się

[1]) Porów.: Th. Fuchs. Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten? Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Palaeont. 1883. II. Beilagebnd. str. 507.

w szeregu warstw dwa razy, a mianowicie w spągu i w stropie litotamniów, przyczem ławy ostrygowe zawsze granicą ku dolnej (powyżej str. 47, IV), względnie zaś ku górne (str. 69 od góry) z facies erwiliową.

Jednocześnie uderza, że co do nadmienionych dzisiejszych hipsometrycznych warunków rozprzestrzenienia margiel przegrzebkowy ściśle jest spokrewniony nietylko z warstwami drobnolitotamniowemi, ale oprócz tego zarówno z warstwami erwiliowemi, jak i z gipsem. Hipsometryczna równowartościowość marglu przegrzebkowego, facies erwiliowej oraz gipsu, zgadza się z ich, z bezpośrednich spostrzeżeń zaczerpniętem pojęciem stratygraficznem jako utworów gipsowi towarzyszących.

Chorologiczna różnowartościowość litotamniów gałkowych i ławicowych z jednej, zaś gipsu i utworów mu towarzyszących z drugiej strony wyraża się na Podolu znacznemi różnicami co do dzisiejszego hipsometrycznego rozprzestrzenienia tych dwojakich utworów, a to tem pewniej, że w miarę jak różnice te rosną, zwiększa się nietylko miąższość rodzimych, tubylczych ław litotamniowych, w kierunku ku wyniosłym powierzchni podtrzeciorzędnej i dzisiejszej, ale także i gipsu, w przeciwnym zaś kierunku, ku zaklęsłościom pomostu wyżynowego, a zwłaszcza ku tektonicznym zagłębiom podkarpackim.

O ile na to moje własne, w różnych miejscowościach poczynione zapiski pozwalają, można w sposób schematyczny oznaczyć poszczególne, choć dosyć nierównomierne stopnie przeciwieństw rozwojowych, o których mowa, jak następuje.

I.

Miąższość i hipsometryczne rozprzestrzenienie rodzimych ławic nulliporowych.

	Wysokość bezwględna powierzchni podśródziemnomorskiej	Miąższość przeciętna
Grzbiet przemyślańsko-czernelicki	340–390 m.	około 40 m.
Wzgórza czernelicko-zaleszczyckie (powyżej str. 253)	200[1])—320 m.	20[2])—40 m.
Okolica Załoziec-Podkamienia, oraz Ostaszowiec (powyżej str. 223 od góry)	350 m.	40 m.
Nad Gniezną i Seretem w okolicy objętej mapą Trembowli (powyżej str. 229)	290—310 m.	10—20 m.
Nad Gniłą w okolicy objętej mapami Skałatu-Grzymałowa i Kopyczyniec (powyżej str. 195 i nast. oraz 229)	260—290 m.	5—10 m.
Obszar wschodniego stoku Miodoborów w okolicy tej samej; dolna granica trzeciorzędu znana tylko nad Zbruczem (powyżej str. 229) . .	270—290 m.	20—35 m.
W okolicy objętej mapą Borszczowa (powyżej str. 206 i nast.)	230—260 m.	5—10 m.
W okolicy objętej mapą Mielnicy, na południowy wschód po Kudryńce-Dźwinogród (powyżej str. 212 i nast.)	180—220 m.	5—10 m.

II.

Miąższość i hipsometryczne rozprzestrzenienie złoży gipsu.

Pokucie i Podniestrze czyli kraina wcale nie posiadająca ławic nulliporowych	220—320 m.	średn. 40 m.
Okolica objęta mapą Mielnicy (powyżej str. 212)	180—220 m.	10—20 m.
Okolica objęta mapą Borszczowa (powyżej str. 206)	230—260 m.	5—15 m.
Pantalicha i Popławy w okolicy objętej mapami niniejszego zeszytu Atlasu (powyżej str. 265)	280—300 m.	10 m.
Wysoczyzny pomiędzy Pantalichą, Popławami a Miodoborami w tej samej okolicy, np. str. 193: Wałachówka, Stryjówka płd. (zapadnięcia lejkowate powierzchni); str. 185 i 268 Kokutkowce (trawertyn)	320—??360m.	? 2—5 m.
Gipsy w okolicy Lwowa	około 300 m.	2—5 m.

[1]) Okolica Zaleszczyk.
[2]) Łącznie z warstwami świerszkowieckiemi (Zaleszczyki).

Z pominięciem niektórych połaci płaskowyżu, gdzie warstwy litotamniowe są zastąpione w znacznej części innymi pokładami, n. p. piaskami i piaskowcami na Podolu opolskiem, grubość rodzimych ławic litotamniów, wynosi około 40 m. tylko tam, gdzie wysokość powierzchni podtrzeciorzędnej mierzy 340—390 m.

Poniżej poziomu hipsometrycznego powierzchni podtrzeciorzędnej 300 m. grubość ławic litotamniowych wszędzie na Podolu jest nieznaczną (5—10 m.).

Pozorny wyjątek od obu tych reguł stanowi okolica nad Dniestrem pomiędzy Czernelicą a Zaleszczykami. Zbyt nizkie położenie powierzchni podśródziemnomorskiej w okolicy Zaleszczyk (około 200 m.) jest zapewne zjawiskiem późniejszem od powstania tamtejszych ławic nulliporowych. O tem mowa była powyżej (str. 282—283).

Całkiem inaczej objaśnia się, dlaczego w Miodoborach miąższość litotamniów jest trzy do cztery razy większą, aniżeli w innych okolicach Podola, gdzie powierzchnia śródziemnomorska dosięga mniej więcej tej samej wysokości n. p. m., co w Miodoborach (str. 227—231).

Podobnie trzeba będzie w przyszłości rozpatrywać także i to pytanie, dlaczego na Podolu południowem, gdzie powierzchnia podtrzeciorzędna mierzy 180—260 m. wysokości, ławice litotamniowe o grubości nieznacznej wszędzie się rozpostarły, gdy natomiast na Podniestrzu niema litotamniów nigdzie, ani nawet tam, gdzie powierzchnia podtrzeciorzędna Podniestrza wznosi się do wysokości 320 m.

Ponadto grubość gipsów na obszarze objętym mapą Borszczowa i Mielnicy jest znacznie mniejsza, aniżeli w tej samej wysokości n. p. m. na Podniestrzu i Pokuciu. —

Że wogóle prócz batymetrycznych warunków i inne stosunki oraz właściwości miejscowe ówczesnych wód mają znaczenie dla rozwoju litotamniów z jednej, zaś gipsu z drugiej strony, o tem nie podobna zapominać.

Pominąwszy jednak wpływ tych czynników miejscowych przyznać musimy, że grubość złoży litotamiów, oraz gipsu wszędzie rośnie w miarę, jak zwiększa się, względnie zaś maleje wysokość bezwzględna powierzchni podtrzeciorzędnej.

Związek pomiędzy miąższością facies litotamniowej i gipsowej czyli erwiliowej a rozwojem pionowym podłoża w granicach obszaru objętego mapami niniejszego zeszytu Atlasu. Zjawisku co do poziomej, nigdzie w granicach tego obszaru nieprzerwanej ciągłości układu litotamniowego, tak całego, jak i dolowej jego ławicy miliolitowej (por. powyż. str. 46 — 47), przeciwstawia się, jak widzieliśmy, fakt, że potężnego (20—40 m).

rozwoju układ ten dosięga jedynie na obszarze najznaczniejszych wysoczyzn dołującej kredy (Ostaszowce, Założce, Podkamień). Na odwrót tylko 5—10 m. grubości mierzy on jedynie w okolicach, gdzie podłoże trzeciorzędne stosunkowo najmniejszą okazuje wysokość n. p. m. (Pantalicha, dolina Gniłej; porów, str. 297).

Wogóle zdawałoby się, że zaklęsłości podłoża trzeciorzędnego nigdzie w granicach naszego obszaru nie są dostatecznie głębokie, aby mogły były zupełnie wykluczać rozwój ław litotamniowych i powodować przerwy w ich poziomem rozprzestrzenieniu. Najprawdopodobniej jest to prawidło ważne zarazem dla całego Podola właściwego.

Niektóre wątpliwości co do istnienia warstw litotamniowych w pewnych miejscach, gdzie zbyt płytkie zagłębienia dolin dzisiejszych nie pozwalają przekonać się o występowaniu tego utworu, rozstrzygać wypada przecząco ze względu na stosunkowo wysokie położenie tamtejszej powierzchni podsarmackiej (por. powyż. str. 187. Dobrowody). Ponieważ z innych danych wynika, że podłoże trzeciorzędu w obrębie wysoczyzn powierzchni podsarmackiej wogóle nie przedstawia zagłębień (str. 288 II), przeto w tych miejscach (Dobrowody) brakło niezbędnych fizykalnych warunków dla zaniku facies litotamniowej.

Że w okolicy objętej mapami niniejszego zeszytu Atlasu panuje pewna zależność od stosunków hipsometrycznych podłoża także w rozwoju warstw erwiliowych, a nietylko litotamniowych, o tem łatwo się przekonać.

Nietylko niema warstw erwiliowych na wysoczyznach kredy w okolicy Ostaszowiec, Załoziec i Podkamienia, ale na odwrót okazało się, że najpotężniejszy ich rozwój znamionuje okolicę Trembowli, a zatem bynajmniej nie przypada na sąsiedztwo wysoczyzn podłoża trzeciorzędnego (por. powyż. str. 41, oraz 182—218).

Przyczynowy ten związek, pomiędzy plastyką podłoża trzeciorzędnego a pojawianiem się facies erwiliowej, jest tu i owdzie tak dalece ścisły, że poniekąd nawet miejscowe falistości podłoża trzeciorzędnego zdają się stanowić o rozwoju lub też o zaniku facies erwiliowej. Tak przynajmniej można pojmować stosunki panujące w dolinie, w której leżą wsie Darachów, Słobódka Strusowska i Ostrowczyk (mapa Trembowli).

W pobliżu ujścia tej doliny do jaru Seretu, koło Ostrowczyka i Słobódki Strusowskiej, wznosi się dewon do wysokości około 300 m. i jeszcze w tym poziomie hipsometrycznym zaściela go zbity wapień facies erwiliowej, dołujący ze swej strony pod nulliporami. Kępa cenomanu, występująca na dewonie w Słobódce, przy drodze do Mogielnicy, posiada także strop z wapienia zbitego pod nulliporami leżącego. Dopiero u górnego biegu naszej

doliny, w okolicy Darachowa, podnosi się dewon nieznacznie do poziomu 310, miejscami zaś może nawet 320 m., a *jednocześnie wyklinia się pokład zbitego wapienia*. Już bowiem przed Darachowem, tuż po wschodniej stronie wsi, w odsłonięciach znajdujących się na południowem zboczu naszej doliny, widzimy bezpośrednio na warstwach piaskowca dewońskiego ławicę niespójnych gałek litotamniowych, których przekrój dosięga zaledwie 2—4 cm. *Wapienia zbitego w spągu litotamniów wcale tam niema*.

Znaczenie warstw świerszkowieckich. Odrębne względem rodzimych ławic litotamniowych fauniczne znamiona *warstw świerszkowieckich* Bieniasza, do których zaliczyć wypada nasze dolowo-śródziemnomorskie żwirowe wapienie litotamniowo-mszywiołowe, objaśniają się tem, że utwory te stosunkowo *najpotężniej* rozwinęły się tuż ponad wysoką stoczystością powierzchni podtrzeciorzędnej opasującą tektoniczne zagłębia podkarpackie. Że tak ma się rzecz zarówno nad dolnym galicyjskim Dniestrem, pomiędzy Czernelicą a Zaleszczykami i Doroszowcami, jak i w południowem otoczeniu Lwowa, pomiędzy Glinną, Nawaryą a Mikołajowem nad Dniestrem, o tem była mowa już powyżej str. 254 III.

Istotnie z pośród różnych facies warstwowych *towarzyszących* na Podolu rodzimym ławom litotamniów, w *przeciwieństwie* do gipsu i pokładów w zakres jego warunków powstania wchodzących, warstwy świerszkowieckie są co do fauny swej stosunkowo najbardziej zbliżone do owych wapieni litawskich wiedeńsko-węgierskiego zagłębia i Galicyi zachodniej, o których wiadomo, że ich gruboskorupne przegrzebki i jeżowce wymagały wód *prądujących*. Już Hilber przypuszczał, że tego rodzaju utwory różnią się wogóle co do sposobu powstania od rodzimych ławic litotamniowych podolskich, faunicznie ubogich i odrębnych [1]. Wybitne to przeciwieństwo chorologiczne wapieni litawskich *zagłębia wiedeńsko-węgierskiego* do podolskich objaśniał później Uhlig, twierdząc, że pierwsze tworzyły się wązkim rąbkiem tylko na krańcach szybko się pogłębiających kotlin dna morskiego [2]. *Na Podolu* brakło jednak dowodu co do istnienia tego związku z kotlinami dawnego dna morskiego, obecnie zaś okazuje się, że objaśnienie to zgadza się ze sposobem wystąpień warstw świerszkowieckich wzdłuż całego północnego brzegu głębokiego zagłębia podkarpackiego, po-

[1]) Hilber l. c. 1882, str. 298. Porówn. także Jhrb. geol. R — A. 1885 str. 420 i t. d.

[2]) Uhlig l. c. 1884, str. 180.

cząwszy od Doroszowiec koło grzbietu Berdo-Horodyszcze aż po południową i zachodnią okolicę Lwowa, kędy brzeg tego zagłębia, w kierunku równoległym do Karpat, przebiega (str. 275 II).

Stosunek hipsometryczny warstw litotamniowych względem piasków podlitotamniowych. Wszędzie na znaczniejszych wysoczyznach podtrzeciorzędnej powierzchni senonu trzeciorzęd w okolicy objętej mapami Tarnopola i Załoziec-Podkamienia znamionuje się bezpośredniem uławiceniem wapieni litotamniowych na kredzie. Geologicznie z układem litotamniów równorzędne warstwy podnulliporowe wcale na tych wysoczyznach nie rozwinęły się.

Są to zaś stosunki wspólne zachodnim kresom naszego obszaru z przyległą okolicą Złoczowa, skąd opisuje je Łomnicki pod nazwą „przykróconego" rozwoju trzeciorzędu (Atlas, zeszyt VII.), i z różnemi połaciami Podola opolskiego wogóle. W jaskrawy sposób występuje to zjawisko na górze Żołob (Sassów płn.), gdzie kreda dosięga, jeżeli się nie mylę, 360—370 m. wysokości n. p. m., a zaścieliły ją wapienie litotamniowe, gdy tymczasem tuż opodal w różnych miejscach, gdzie powierzchnia kredowa z pewnością leży o kilkadziesiąt metrów niżej, rozpostarły się po niej piaski należące do podlitotamniowych warstw.

W całej mapami Tarnopola i Załoziec-Podkamienia objętej okolicy, gdzie powierzchnia kredowa tworzy w podziemiu wzgórzy dzisiejszych wysoczyzny bardzo znaczne, rozmieszczone po obu stronach Seretu, od Ostaszowiec aż poza Podkamień ku północy, ławica węglonośna przewija się płatami o rozciągłości poziomej szczupłej jedynie wśród zagłębień powierzchni kredowej (por. powyżej str. 41—42 oraz str. 178—182). Granice zagłębień kredowych nastręczają tak w tej okolicy (Nosowce), jak i w Złoczowskiem oraz Żółkiewskiem, wielu ważnych wskazówek co do rozmieszczenia soczewek burowęgla.

Mimoto ze stanowiska ogólniejszego przyznać należy, że zaklęsłości powierzchni kredowej mają znaczenie dla rozwoju granic geograficznych ławicy węglonośnej tylko o tyle, o ile sposób rozmieszczenia tej ławicy nie zależy oprócz tego od kierunku, w którym wody przenosiły piaszczysty jej materyał osadowy. Na Podolu opolskiem nie brak rozległych połaci wyżynowych, które znamionują się potężnym rozwojem pod- i śródlitotamniowych piaskowców zarówno na wzgórzach powierzchni kredowej, jak i pomiędzy niemi (n. p. Rohatyn płn., Gołogóry itd.). Na odwrót nad Gniłą, pomiędzy Toustem a Trybuchowcami, nie rozwinęła się w spągu litotamniów ławica węglonośna wcale, pomimo że tamtejsze podłoże trzeciorzędu (sylur, oraz kępy lub ślady cenomanu) wznosi się, dzisiaj przynajmniej, zaledwie do wysokości 250—260 m.,

t. j. o 100 m. niżej, aniżeli wysoczyzny kredowe w okolicy Ostaszowiec i Podkamienia (330—350 m.), gdzie na kredzie legły także bezpośrednio ławy litotamniowe (powyż. str. 47 II).

Faktem jest zresztą, że w dalszem otoczeniu Toustego i Trybuchowiec, a mianowicie po przeciwnej stronie Miodoborów, wzdłuż Zbrucza od Kałaharówki po Rożyska, osadziły się dosyć potężne piaski i piaskowce ławicy węglonośnej, podścielone sylurem i cenomanem w tym samym poziomie hipsometrycznym, na który przypada górna granica syluru w okolicy Toustego i Trybuchowiec nad Gniłą.

O stosunku rozwojowym piasków do wapieni w okolicy Lwowa podał dawniej kilka uwag Tietze. Po pierwsze miał on na oku przeważny rozwój wapieni litotamniowych po południowej, zaś piasków po północnej stronie Lwowa, powtóre zaś kładł nacisk na fakt, że wzdłuż podkarpackiego brzegu miocenu rozwinęły się znowu piaski (np. Kosów, Myszyn, Wieliczka), tak że wapienny rozwój miocenu morskiego przypada niejako po środku obszaru tego piętra. Z tych danych wnioskował Tietze, że piaski mogą należeć do stref bardziej litoralnych, aniżeli wapienie, tak że północny brzeg morza mioceńskiego znajdowałby się, na co dzisiaj już nie można się zgodzić, niezbyt daleko od stromego nadbużańskiego stoku płaskowyżu lwowskiego, choć bynajmniejby mu nie odpowiadał, jak dawniej sądził Stur (Verh. geol. R. A. 180 str. 27 teste Tietze). —

Owoż sądzę, że potężny rozwój piasków wzdłuż podkarpackiej linii brzeżnej może mieć znaczenie podobne do nadmienionego sposobu ich pojawiania się pomiędzy wysoczyznami kredy, zasłanemi bezpośrednio układem litotamniowym, z tą tylko różnicą, że w pierwszym razie mamy jedno olbrzymie zagłębie powierzchni podtrzeciorzędnej (str. 275 II), we wtórym zaś liczne pomniejsze.

W wielu miejscowościach prawdopodobnem jest, że na wysoczyznach kredowych litotamnia wzrastały w ławice, a jednocześnie pomiędzy wysoczyznami osadzały się piaski. Dopiero gdy piaski wypełniły zaklęsłości powierzchni kredowej przynajmniej w części, rozpościerały się coraz szerzej ławice litotamniowe, wybiegając na obszar piasków coraz dalej i tracąc przytem na miąższości, a mianowicie w miarę zmniejszającej się z oddaleniem od wzgórzy kredowych wysokości bezwzględnej ówczesnej powierzchni piasków. Przynajmniej możnaby objaśnić w ten sposób zarazem i ciągłość poziomą litotamniów, dzięki której na Podolu właściwem i w najbliższej mu połaci pokrywy kredowej stanowią one stały poziom w znaczeniu stosunków uławicenia, czyli t. zw. stratygrafii miejscowej (porów. str. 291. od góry).

Pogląd na pojawy śródziemnomorsko-sarmackiej fauny mieszanej osadów warstwowych.

Utwory podolskiego sarmatu można podzielić na dwie różne kategorye następujące.

I. Margle i wapienie marglowe, oolity i wszelkie wapienie zbite nie posiadają w faunie swej, obok typów sarmackich, żadnych gatunków morskich (powyżej str. 91 i nast.). Są to wogóle utwory sarmackie, które są bądź podobne, bądź też petrogenetycznie spokrewnione z pseudosarmacką ławicą erwiliową śródziemnomorską.

II. Inne utwory sarmackie są petrograficznie tożsame z pozostałemi ławicami śródziemnomorskiemi, jakoto z piaszczystymi pokładami tego piętra, z jego warstwami nulliporowemi lub też z wapieniem proniatyńskim, i te właśnie utwory sarmackie zawierają, w pewnych razach, faunę mieszaną.

Fauna mieszana składa się albo całkiem przeważnie z gatunków morskich i z niewielu przedstawicieli sarmackich (zlepieniec sarmacki w Proniatynie, powyżej str. 65), albo też domieszka typów pierwszych jest całkiem ubogą w osobniki oraz gatunki (wapień nulliporowy sarmacki, podług dotychczasowych badań, powyżej str. 77). Różnice te, przynajmniej co do piaskowca i wapienienia żwirowego, nie są znamieniem pokładu, ale stosują się jedynie do poszczególnych miejscowości.

Fauna mieszana znamionuje wyłącznie takie utwory sarmackie, które choć nie wszędzie, jednak najczęściej legły na pokładach śródziemnomorskich petrograficznie całkiem sobie tożsamych, a zatem piaszczyste warstwy na piaszczystych, zaś wapienie żwirowe na takichże wapieniach proniatyńskich. Fakt ten przemawiaćby mógł za tem, że typy morskie fauny mieszanej znajdują się na pierwszorzędnem złożu. Jakoż w tych razach przejście pomiędzy obu piętrami jest tak nieznaczne, że ścisłej granicy pomiędzy niemi, jak daleko ich warstwy legły po sobie w nadmienionym porządku pionowym, wcale oznaczyć nie można [1]).

Mimochodem warto zauważyć, że te stosunki fauniczne naszych osadów warstwowych koniecznie wymagają oznaczenia dolnej granicy sarmackiej podług najwcześniejszego pojawiania się

[1]) Hilber (l. c. 1882 str. 323) powiada; „*Im nordöstlichen Theil des Plateaus, wo in der zweiten Mediterranstufe die Kalkfacies herrscht, ist der Eintritt der sarmatischen Zeit mit einem Gesteinswechsel verbunden, indem die Absätze der letzteren mit Sandbildungen beginnen*". Mamy tu uogólnienie spostrzeżeń ważnych tylko dla niektórych miejscowości.

gromad osobniczych typu sarmackiego. Wiek geologiczny piaskowca z Proniatyna o faunie mieszanej, ale przeważnie morskiej i oznaczonej typami, które, jak np. *Chama*, na równi z koralami mają pierwszorzędną doniosłość dla morskiego charakteru fauny, — wskazać można jedynie na zasadzie, że piaskowiec ten przedzielony jest względem wapienia proniatyńskiego warstewką o faunie typowo sarmackiej (powyżej str. 68). Jakoż tuż opodal ten sam piaskowiec zawiera skamieniałości wyłącznie sarmackie (Tarnopol wsch.).

Co do skałek miodoborskich zastosowanie pojęcia o najwcześniejszem pojawianiu się typów sarmackich byłoby chyba tylko teoretyczne. Cała trudność polega na tem, że skałki te nie okazują warstwowego uławicenia.

Reasumując te różne szczegóły co do fauny mieszanej, wypada ostatecznie kłaść nacisk na ten fakt, że w naszej okolicy fauna mieszana bez względu na swój skład miejscowy znamionuje utwór zawsze sarmacki i to tylko w niektórych okolicach, a nie wszędzie, gdzie on się rozwinął. Albo przeto niejednostajny sposób poziomego rozprzestrzenienia fauny mieszanej w spągu naszego sarmatu polega na tem, że fauna morska na krótki czas przeżyła początek sarmatu, jedynie wśród pewnych pokładów, których facies idzie w parze z petrograficzną ciągłością pomiędzy obu piętrami podolskiego miocenu. Albo też, co zdaje się częściej mieć miejsce, fauna mieszana zawdzięcza gatunki morskie tylko mechanicznym procesom ściśle miejscowego przeławicenia, które się rozgrywały na początku sarmatu głównie obok zachodnich brzegowisk tego piętra (powyż. str. 67—68), ale oprócz tego także około poszczególnych skałek rafowych bohóckich (str. 110. Wnioski).

W każdym razie związek fauny mieszanej z utworami sarmackimi zdradzającymi ciągłość petrograficzną względem dolującego piętra morskiego świadczyć może o tem, że utwory te są podług ściślej miary czasu dawniejsze od innych warstw sarmackich.

Petrogenetyczne znaczenie osadów bez fauny mieszanej.

Mikroskopowy skład petrograficzny podolskich wapieni zbitych, należących do facies erwiliowej śródziemnomorskiej, znany jest z kilku orzeczeń Hussak'a, podanych przez Hilber'a l. c. 1882 str. 229 i str. 300).

Zapatrywanie Lang'a, że wapienie zbite pochodzą z chemicznego przetworu namułu klastycznego kredowego, zgadza się w zadziwiający sposób z opisanymi w części stratygraficznej warunkami, w których pojawiają się wśród warstw podlitotamniowych zarówno wapienie zbite erwiliowe, jak i podobne wapienie po czę-

ści nawpół marglowe, stanowiące soczewki wtrącone wśród dołowych piasków (porównaj powyżej str. 28. i nast.).

Sam fakt, że wtrącenia iłowe i marglowe znamionują ławicę dołowych piasków jedynie w obrębie podłoża marglu senońskiego, w przeciwieństwie do podłoża dewońsko-cenomańskiego, nie mniej jak i inne wskazówki co do ściśle miejscowego pochodzenia materyału osadowego rzeczonych piasków, dostatecznie świadczą o tem, że iły te i margle powstały jako produkt chemicznego przetworu i przeławicenia senonu. Margle pochodzą prawdopodobnie przeważnie z klastycznego, zaś towarzyszące im wśród dołowych piasków warstewki wapienia zbitego głównie z chemicznego przeławicenia kredy. Wśród rzeczonych piasków jest osadem chemicznym także obfite lepiszcze wapienne niektórych cienkopłytowych warstewek piaskowca, przybierających miejscami wejrzenie nawpół ikrowcowe, a zwiastujących pospołu z warstewkami wapienia zbitego sąsiedztwo górującej ławicy erwiliowej.

Właściwością wapieni zbitych należących do ławicy erwiliowej jest, że od czasu do czasu występują one w postaci krawędzistych odłamów wśród współczesnych sobie osadów. Odłamy takie sporadycznie znachodzą się nietylko, jak powyżej nadmieniłem (str. 40.), w piaskowcu dołowośródziemnomorskim (Kurowce) ale i w wapieniu białym, cukrowoziarnistym, który towarzyszy wapieniom zbitym w okolicach Trembowli i Strussowa. Podobnie znachodziłem nieliczne krawędziste lub nawpół zaokrąglone odłamy twardego oolitu sarmackiego w górnych warstwach tego utworu w Szyłach i Lisiczyńcach. W Czystyłowie udało się stwierdzić, że pewna warstewka piasków ławicy dołowo-śródziemnomorskiej zawiera nieliczne krawędziste ułamki piaskowca ikrowcowo-kwarcowego, którego wrosły pokład bezpośrednio tę warstewkę piaskową podściela.

Naprzemianległe następstwo nadzwyczaj twardych wapieni miliolitowych i rozsypliwych marglistych warstw układu dolnolitotamniowego (powyżej str. 43.) można pojmować w ten sposób, że wapienie miliolitowe przedstawiały twardy, zwięzły pokład już w chwili, gdy się zaścielały od góry ławicami gałek nulliporowych Proces ten powtarzał się kilkakrotnie, skutkiem czego mamy dzisiaj w szeregu następujących po sobie warstw naprzemian pokłady nulliporów tkwiących w nadzwyczaj twardym wapieniu, a naprzemian zwały nulliporowych gałek niespojonych wcale w zwięzłą skałę.

Inne pokrewne zjawisko dotyczy stosunku, w jakim do siebie pozostają wapień zbity facies erwiliowej i towarzyszący mu wapień okruchowcowy, powstały z zwięźle spojonych ostrokrawędzistych brył tego wapienia (powyżej str. 35.).

W Nałużu, w jednej z licznych tamtejszych odkrywek, stropowa część (1 m.) wapienia zbitego (3 m.) facies erwiliowej przedstawia zwięzły okruchowiec, z ostrokrawędzistych odłamów tegoż wapienia powstały. W Załawiu wapień zbity (pokład „b“ w szeregu warstw wyliczonych powyżej w uwadze 1. na str. 45.) [1]) tylko w dolowej swej części rozwinął się jako zwał niespójnych odłamów, pomiędzy którymi w szczelinach osadził się żwir wapienny. Ku górze przechodzi ten zwał w lity pokład wapienia zbitego. Domyślać się tu należy jakiejś przerwy w rozwoju całego tego utworu. W Czortkowie pomiędzy piaskami i piaskowcami nulliporowymi a wapieniami litotamniowymi rozwinęła się facies erwiliowa w postaci pokładu czterometrowej miąższości niespójnych ostrokrawędzistych odłamów wapienia zbitego.

Wogóle w tych razach wapień zbity rozprysł się skutkiem wietrzenia na odłamy jeszcze w czasie przed powstaniem nadległego wapienia nulliporowego, względnie zbitego, a zapewne dzięki oscylacyom wód.

Skorupy ślimaków wewnątrz puste znachodzą się w granicach zbadanej okolicy jedynie w trzech różnych utworach, jakoto w soczewce słodkowodnej tarnopolskiej, w zbitej odmianie niewarstwowego wapienia serpulowego i w oolicie sarmackim: materyał skalny tych utworów twardniał, zanim skorupki ślimacze mogły się nim zapełnić.

Problem co do powstania Miodoborów.

Pogląd krytyczny na literaturę tego problemu.

Rzut oka na mapy nasze wystarcza, aby się przekonać, że sposób występowania wapieni niewarstwowych, bohóckiego i serpulowego, jest całkiem niezależny od kierunku dolin rzek i potoków. Wązkie a długie smugi wapienia serpulowego biegną szeregami jedna za drugą, stale w jednym kierunku i zawsze skośnie w poprzek każdego z poszczególnych, po sobie następujących międzyrzeczy (główne pasmo Miodoborów). Międzyrzecza są znacznie szersze od tych smug wapienia, które stanowią samoistny żywioł w plastyce powierzchni i dokoła panują nad przy-

[1]) Tamże przez pomyłkę opuszczono wapień twardy z wielkiemi gałkami nulliporowemi, z ostrygami, corytiami i t. d., z licznymi, tępokrawędzistymi odtokami piaskowca i łupku dewońskiego; o miąższości 2 m. Pokład ten, wtrącony pomiędzy warstwę „a“ i warstwę „b“, jest ważny, o ile że podług tego facies erwiliowa występuje tutaj wśród układu litotamniowego (porów. str. 37. i str. 40.).

ległą okolicą. która pokrywy wapienia serpulowego nie posiada. Wśród tych skalistych wysp serpulowych jawi się w Miodoborach galicyjskich wapień bohócki bardzo licznemi gniazdami, ale występują one w przeciwieństwie do utworu serpulowego w rozciągłości poziomej licznych odsłonięć poszczególnych tak nieznacznej, że na mapach obu utworów niepodobna ściśle rozgraniczyć.

Denudacya, której wynikiem miałby być ten sposób rozprzestrzenienia wapieni miodoborskich, pierwotnie musiałaby oddziaływać na pokrywę wapienia, któraby jednostajnie zaścielała całą okolicę, niezależnie od biegu późniejszego pasma Miodoborów. Sinzow, głosząc to zapatrywanie, twierdził, że plastyka wzgórzy miodoborskich zawisła po części od „metamorfizmu" wapieni miodoborskich, a po części od sposobu ich wietrzenia. Tylko te połaci wapieni miodoborskich, które w ciągu procesów metamorficznych nabyły pewną twardość i złożenie krystaliczne, mogły, podług tego autora, ostać się wobec siły żłobiącej wód[1].)

Ale gdy w rzeczywistości grzbiet miodoborski przedstawia długi a wązki wał wapienia serpulowego, nawskróś poprzecznie dolinami rzek i potoków przecięty, to w myśl wywodu Sinzow'a rzeki musiałyby pierwotnie płynąć chyba równolegle po obu stronach późniejszego wału skał serpulowych.

Uchyla te sprzeczności pojęcie Miodoborów jako atolów (Barbot), później zaś jako rafy wałowej sarmackiej (l. c. 1884) i wy-

---

[1]) Sinzow: l. c. (na wstępie).

Pozostała literatura geologiczna Miodoborów przedstawia się, jak następuje:

1831. Du Bois de Montpéreux l. c. str. 16 i 17. Kwestya co do rafowego powstania poruszona po raz pierwszy.

1853. Eichwald. Lethaea Rossica. Vol. III. Stuttgart. str. 49. Wzgórza składające się z *Serpula gregalis* koło „Zalisce".

1866. Barbot de Marny l. c. „Atole".

1874, 1875 i 1876. Olszewski l. c. Wapień „nadsarmacki".

1876. Wolf l. c. str. 290. i str. 299. Krótkie wzmianki o budowie Miodoborów.

1877. Alth l. c. str. 18—19. Geograficzne objaśnienia oraz krótkie wzmianki geologiczne.

1878. Alth i Bieniasz l. c. na str. 27. Geneza Miodoborów jako objaw abrazyi.

1880. Hilber: Verhandl. geol. R.-A. 1880. str. 266. Geneza Miodoborów jako objaw erozyi.

1882. Hilber l. c. na str. 278 i 309. Geneza Miodoborów jako objaw rafowy wątpliwy.

1884. Teisseyre l. c.

1884. Dunikowski l. c. na str. 55 Cytat z Dubois de Montpereux'go.

1885. Suess. Antlitz der Erde. Praga i Lipsk str. 420.

1887. Inostranzeff. l. c.

1887. Alth i Bieniasz. Tekst do zeszytu I. naszego Atlasu str. 13.

1895. Michalski l. c.

1895. Teisseyre l. c.

łania się nasamprzód na tle nadzwyczaj w tej mierze pouczającej plastyki powierzchni. Jednocześnie wychodzi na jaw zagadkowe położenie tego pasma geograficzne względem współczesnych skałkom serpulowym brzegowisk sarmackich.

Główne pasmo Miodoborów zdradza właściwości plastyczne, które co do powstania swego wykluczają zarówno wpływ czynników erozyjnych, jak i tektonicznych, a jednocześnie przypominają budowę powierzchni raf wałowych złożonych z pomniejszych sobie równoległych (por. powyżej str. 147.).

Nietylko pasemka wzgórzy, ale nawet poszczególne na wzgórzach skałki, wązkie a długie, nieraz o długości zaledwie kilkudziesięciu metrów. zwracają się ściśle podług kierunku geograficznego całego grzbietu Miodoborów, skośnie poprzecznie do sąsiednich dolin rzecznych (n. p. wzgórze 370 m. w Załużu koło Zbaraża, po północnej stronie góry Łan).

Inny szereg danych, które kwestyę poruszoną przez Sinzow'a roztrzygają w sposób przeczący, stanowią spostrzeżenia co do sposobu rozgraniczania się wapienia serpulowego względem przypierających do niego w kierunku poziomym osadów warstwowych. Ponieważ osady te są, w myśl różnych szczegółów co do uławicenia, współczesne wapieniowi serpulowemu, przeto dzisiejsze kresy pogrążonych wśród nich skałek serpulowych unaoczniają zarazem pierwotne granice rozprzestrzenienia utworu serpulowego. Jakoż kamieniołomy założone we wapieniu serpulowym po wschodniej stronie Tarnopola stwierdzają, że graniczy on dokoła z piaskowcem sarmackim (por. w publikacyi zamieszczonej w Jhrb. geol. R. A. 1884. ryciny na str. 305. i 306., oraz objaśnienie ich).

Wszystkie te dawniejsze spostrzeżenia co do uławicenia skałek miodoborskich dotyczą wyłącznie wapienia serpulowego. Sposób bowiem pojawiania się wapienia bohóckiego był znany tylko z hipotezy Olszewskiego co do „nadsarmackiego" wieku tego utworu.

Podobnie wynika ze wzmianek Barbot'a o Toutrach w okolicy Kamieńca Podolskiego. że odnoszą się one także do wapienia serpulowego, a nie do bohóckiego.

Na stosunki uławicenia utworu wtórego kładzie później nacisk Michalski, który opisuje z Miodoborów w okolicy Kamieńca Podolskiego utwór podobny do naszego wapienia bohóckiego i oznacza go nazwą wapienia zawierającego *Vermetus*.

W przeciwieństwie do opisanych w niniejszej publikacyi spostrzeżeń co do wapienia bohóckiego ma wapień z *Vermetus* ostro rozgraniczać się względem wapienia serpulowego. Stanowczo należy utwór pierwszy porównywać

także z naszym wapieniem ze Załawia, zwłaszcza jeżeli skałka z Załawia jest rafowa (pow. str. 104).

Co do zbadanych przez siebie odsłonięć wapienia z *Vermetus* nadmienia Michalski, że w szeregu warstw wykazują one przerwę pomiędzy tym utworem a cenomanem (l. c. p. 192). Natomiast w odsłonięciach naszego obszaru wapień bohócki następuje hipsometrycznie powyżej wapienia proniatyńskiego i sarmackiego żwirowego, tak że w tym razie pionowa skala hipsometryczna zbadanych pokładów zdaje się być zupełną.

Kwestyę co do wieku geologicznego utworu zawierającego *Vermetus*, trafnie objaśnia p. Michalski. Wywód jego przedstawia istotnie większą korzyść, aniżeli dawniejsze tymczasowe przypuszczenia Hilber'a, Wolfa, Olszewskiego i moje własne, które nawiązywały do tutejszych wystąpień wapienia bohóckiego. Natomiast nie mogę pogodzić innych spostrzeżeń Michalskiego z mojemi.

Tyczy się to przedewszystkiem niewarstwowego wapienia serpulowego, rozwojem swym i zasięgiem w Miodoborach galicyjskich przeważającego, któremu autor przypisuje ławicowe, a nie rafowe powstanie. Sprzeczne są zresztą pojęcia nasze co do stosunku, w którym ta skała pozostaje do dołowego utworu morsko-rafowego, jakoteż co do stanowiska jej stratygraficznego.

Może być, że okolica zbadana przez p. Michalskiego ma swoje odrębne właściwości. Specyalnie jednak co do rafowego sposobu rozwoju wapienia serpulowego nie mogą panować w połaci Miodoborów zbadanej przez p. Michalskiego inne stosunki, aniżeli na obszarze naszym.

Nadto zastępczy rozwój raf mszywiołowych zamiast koralowych w wodach nawpół słonawych nie jest hipotezą, którąby mogła upadać razem z kwestyą co do rafowej natury miodoborskiego wapienia serpulowego, jak to przypuszcza Michalski (l. c. p. str. 193), ale jest faktem mało znanym, udowodnionym po raz pierwszy skądinąd już dawniej (poniżej str. 327.).

Spostrzeżenia co do śródziemnomorskiej fazy rafowej w Miodoborach.

I. Kwestya co do prawdopodobnej fazy rafowej podlitotamniowej czyli załawskiej.

Z wyjątkiem skałki ostrygowej w Załawiu, której charakter rafowy jest wątpliwy, wapień litotamniowy śródziemnomorski nigdzie w okolicach przyległych do pasma Miodoborów nie traci charakteru ławicowego i nie przybiera znamion utworu załawskiego. Mają zaś te spostrzeżenia tem większą wartość wów-

czas, gdy rozchodzi się o wychodnie litotamniowe położone tuż u stóp wzgórzy miodoborskich, w dolinach, które pasmo to nawskroś poprzecznie przecinają (Blich—Milno — Dytkowce; Oprylowce — Dubowce; Zbaraż — Zbaraż-Stary; Pustelnia koło Kręciłowa nad Zbruczem).

Rafowe skałki o faunie bohóckiej rozpowszechnione są wszędzie wzdłuż najwyższych wzniesień grzbietu miodoborskiego, nie ma zaś ich prawie nigdzie na przestrzeni obustronnych jego stoków (powyż. str. 88. uw. 1). Prócz kilku zaledwie miejscowości str. 106—110) skałek tych nie udało się zresztą nigdzie wykryć na przestrzeni wschodniego stoku Miodoborów w okolicy objętej mapami Podwołoczysk i Skałatu — Grzymałowa, pomimo że jest to okolica całkiem odrębna względem swego otoczenia nadmierną miąższością rodzimych warstwowych ławic litotamniowych, tak że zagadkowe to zjawisko samo przez się naprowadza myśl, jakoby we wnętrzu Miodoborów istniał pod- lub śródlitotamniowy poziom rafowych skałek typu wapienia ze Załawia, względnie zaś wapienia bohóckiego (powyż. str. 227--231 i 296—297).

W podobny sposób, w najbliższem otoczeniu Miodoborów, a w kierunku ku ich wysoczyznom, dosyć raptownie zdaje się wzrastać miąższość układu litotamniowego, a może tylko wysokość jego górnej powierzchni w okolicy Dobrowód (powyżej str. 187. i 298.).

Nietylko uderza, że na przestrzeni objętej mapami Kopyczyniec, Skałatu-Grzymałowa i Podwołoczysk powierzchnia podsarmacka naśladuje dzisiejszy całokształt Miodoborów tak, że odzwierciadla się na tej powierzchni przeciwieństwo obu stoków tego pasma, lekko pochylonego wschodniego i stromego zachodniego. Ale fakt ten zyskuje na znaczeniu, jeżeli zważymy, że z jednej strony nigdzie[1]) na Podolu nie towarzyszą litotamniom korale rafowe z wyjątkiem facies bohóckiej w Miodoborach; z drugiej zaś strony także z podlitotamniowych piasków ławicy węglonośnej korale na Podolu nie są znane, a jedyny wyjątek w tej mierze stanowi dziwnym trafem okolica od zachodu do Miodoborów przyległa, nazwą płaskowyżu tarnopolsko-husiatyńskiego objęta. Mianowicie nasamprzód w Tarnopolu (powyżej str. 29), później zaś w Kociubińczykach (str. 209), gdzie przedsiębrałem poszukiwania wspólnie z ś. p. prof Bieniaszem, znalazły się zaokrąglone odłamy korali rafowych w piaskach należących do ławicy węglonośnej.

Korale rafowe ławicy węglonośnej są w samej rzeczy podług ściślej miary czasu dawniejsze, aniżeli warstwowe pokłady nulli-

[1]) Stwierdza to jeszcze Hilber l. c. 1882, str. 298.

porowe, których w stropie tej ławicy nigdzie nie brak i które na Podolu nigdzie się nie wykliniają. Pojawianie się tych korali w pobliżu Miodoborów sprzyja przypuszczeniu co do podlitotamniowego poziomu rafowego, któryby rozwinął się we wnętrzu tego pasma wzgórzy i któryby objaśniał zagadkę nadmiernego pionowego rozwoju litotamniów ławicowych na przestrzeni wschodniego stoku tego grzbietu.

Że jednak podlitotamniowa faza rafowa znamionowaćby mogła tylko Miodobory od Maksymówki na południe po Zbrucz i Dniestr, t. j. w ogóle okolicę, w której przeważa wałowy charakter w całokształcie powierzchni miodoborskiej, o tem mowa była już powyżej (str. 230 - 231).

Dodać muszę, że nigdzie wśród odsłonięć warstw litotamniowych poblizkich skałkom miodoborskim nie jawią się całkiem wielkogałkowe litotamnia. Nawet we wapieniu ze Załawia nie zauważyłem litotamniów olbrzymich. Okoliczność ta jest ważna, o ile że te olbrzymie litotamnia we faunie boh ckiej stanowią żywioł o znaczeniu analogicznem do znanych składników jej rafowych i stwierdzają na odwrót, jak już widzieliśmy, że wzrost litotamniów jest ważną wskazówką co do batymetrycznego i chorologicznego znaczenia utworu danego (str. 293. i nast.).

II. Bohócka faza rafowa.

W sposobie uławicenia wapieni bohóckich uderza przedewszystkiem, że górują one hipsometrycznie nad sarmatem (powyżej str. 86. i nast.; 104. i nast.). O niektórych innych znamionach uławicenia rafowego była mowa powyżej na str. 149.

W dolinach miodoborskich nawskroś poprzecznych, gdzie skałki rafowe górują h i p s o m e t r y c z n i e ponad wychodniami osadów mioceńskich warstwowych, w wielu punktach odsłania się w stropie układu litotamniowego wapień proniatyński wraz z petrograficznie sobie tożsamym, warstwowym wapieniem żwirowym sarmackim (n. p. Zbaraż Stary). Dopiero powyżej wapienia żwirowego sarmackiego występuje na jaw w innych znowu miejscach wapień żwirowy o faunie bohóckiej i o uławiceniu płaszczowem, a który tu i ówdzie dołuje s t r a t y g r a f i c z n i e pod wapieniem bohóckim zorganizowanym, poniekąd koralowym (n. p. Załuże koło Zbaraża).

W bezpośrednią styczność z wapieniem proniatyńskim zdaje się wchodzić wapień bohócki zorganizowany, w obrębie istniejących odsłonięć, jedynie na wzgórzu 359 m. obok Nowosiółek koło Załoziec (porów. powyżej str. 106).

Natomiast co do wapienia żwirowego sarmackiego, który od spodu przechodzi w proniatyński, udało się wykazać, że miejscami tkwią w nim typowe pnie rafowe, które wszakże na-

leżą nie do utworu bohóckiego, ale do serpulowego (powyże str. 74. i 106—110).

Jakkolwiek cały utwór proniatyński wraz z nadległym i na leżącym do niego, petrograficznie tożsamym wapieniem żwirowym sarmackim unaocznia typ skały w trzeciorzędzie rozpowszechnionej jednak w naszej okolicy przedstawia on pewien stały poziom miejscowo-stratygraficzny na granicy obu pięter śródziemnomorskiego i sarmackiego i jako taki zdradza oprócz tego co do rozprzestrzenienia swego geograficznego pewną ścisłą zależność od Miodoborów, a zatem prawdopodobnie od tamtejszych wapieni niewarstwowych (powyżej str. 55—57). Z tego powodu powstały przeważnie z żwiru mszywiołowego pokład proniatyński mógłby przedstawiać ławicową dependencyę utworu bohóckiego, a mianowicie wśród facies bohóckiej łączyłby się przejściami z płaszczowym i wogóle nieco odrębnym wapieniem żwirowym o faunie bohóckiej, który, podobnie jak przeważnie skałki nasze rafowe, także powstał z mszywiołów (powyżej str. 87—88).

Co do składu swego fauna bohócka (powyżej str. 80—89), znacznie się różni od fauny mieszanej (str. 65—78), zarówno jak i czysto-morskiej wszelkich naszych osadów warstwowych. Na Podolu wapienie nulliporowe nigdzie nie okazują bogactwa form towarzyszącego litotamniom wapienia bohóckiego. Charakter fauny naszych litotamniowych ławic rodzimych jest, jak wiadomo, znacznie mniej urozmaicony, aniżeli n. p. na Hołdach obok Makutry koło Brodów we wapieniu żwirowym, t. j. litotamniowym pochodnym (powyż str. 45).

Wyłącznie wapieniowi bohóckiemu w przeciwieństwie do całego podolskiego miocenu warstwowego właściwe są różne typy należące do rodzajów *Haliotis*, *Lima*, *Spondylus* i do małży skałotocznych *Gastrochaena*, *Saxicava*, *Venerupis* i *Lithodomus*, jawiących się w Miodoborach w niezmiernie licznych okazach. Pewne wielkoosobnicze i inne gatunki rodzaju *Haliotis*, dotychczas nieznane, znalazły się poraz pierwszy dopiero we wapieniu bohóckim. Mniej ważne w porównaniu z warstwowym utworem litotamniowym są *Murex*, *Cypraea*, *Conus*, *Chama*, *Arca*. Jednak szczególnie trzy ostatnie rodzaje są bez porównania obficiej zastąpione, tak co do gatunków, jak i osobników, we wapieniu bohóckim, aniżeli w nulliporowym ławicowym. — *Pecten pusio* Linn., *Pecten substriatus* M. Hoern. (non d'Orb.) i *Pecten cf. Jakowlecianus* Kittl.[1]), pewne gatunki z rodzaju *Venus*, a nadto korale i raki znamionują u nas tylko wapień bohócki, zaś *Pecten*

[1]) Te trzy gatunki przegrzebków łączą się bez wątpienia pośredniemi odmianami.

elegans Andr. i rodzaj *Pectunculus* są właściwością naszego utworu nulliporowego warstwowego w przeciwieństwie do bohóckiego.

Wogóle wszystkie formy, które znamionują u nas wapień bohócki, w przeciwieństwie do nulliporowego ławicowego, należą do rodzajów lub gatunków takich, które w dzisiejszych morzach opanowują skaliste okolice przybrzeżne (*Haliotis*, *Lima*, *Chama*, *Pecten pusio* i pokrewne mu formy, i t. d.).

Jakkolwiek samo przez się to przeciwieństwo chorologiczne wapienia bohóckiego do warstwowych ławic nulliporowych i do osadów im towarzyszących przypomina w zupełności stosunek raf do ich otoczenia, mimoto w porównaniu z rafami koralowemi fauna bohócka uderza ubóstwem w gatunki wielkoosobnicze o grubych, ciężkich skorupach. Do tego bowiem typu form rafom towarzyszących możnaby zaliczyć chyba tylko wielkoosobnicze odmiany z rodzaju *Haliotis*, które są zresztą we wapieniu bohóckim dosyć rzadkie. Rozstrzygającem znamieniem rafowem są we faunie bohóckiej, oprócz mszywiołów i korali rafowych, jedynie liczne małże skałotoczne.

Wskazówki co do rafowego powstania miodoborskiego wapienia serpulowego, niewarstwowego.

Już w części stratygraficznej położyłem nacisk na to, że wapień serpulowy Miodoborów, Toutrów i Mogiłek nie jest jednoznaczny z wapieniami serpulowymi pospolitymi we warstwach sarmackich i pseudosarmackich różnych krajów. W przeciwieństwie do nich wyszczególnia się on rozwojem bądźto niewarstwowym, bądźteż tylko tu i ówdzie tworzy ławice potężne, niezbyt wyraźne i o powierzchni bardzo nierównej, a o położeniu względem podłoża oraz względem powierzchni dzisiejszej płaszczowem.

Znaczenie odcieni faunicznych i petrograficznych. Wapień serpulowy niewarstwowy nie przedstawia wyłącznie zbitej lub wogóle niezorganizowanej skały, na wzór wapienia serpulowego warstwowego, oraz na podobieństwo innych wapieni zbitych, a w przeciwieństwie do utworu bohóckiego. Z porównania różnych odmian wapienia serpulowego niewarstwowego, od zorganizowanej mszywiołowej aż do zbitej, wynika, że przedstawiają one uderzające analogie do utworu bohóckiego. Tak ma się rzecz także w okolicach, gdzie wapieniowi serpulowemu nie towarzyszy bohócki (Toutry w ściślejszem znaczeniu słowa, Mogiłki).

Oba zorganizowane wapienie, bohócki i serpulowy, składają się przeważnie z mszywiołów, obok których we wapieniu pierw-

szym drugie miejsce zajmują wielkie gałki nulliporowe typu rafowego, zaś we wtórym krzaczysto wzrastające serpule. Korale są we wapieniu mszywiołowym o faunie bohóckiej bardzo rzadkie. Petrograficznie oba wapienie mszywiołowe niczem się nie różnią. Miejscami, gdzie fauny małży i ślimaków brak, niepodobna orzec, czy dany wapień mszywiołowy należy do utworu bohóckiego, czy też do serpulowego.

Gniazda fauny gatunkowo i rodzajowo pomiędzy sobą różne, chociaż blizko w miąższu skały ze sobą sąsiadujące, są wspólnem znamieniem obu naszych wapieni mszywiołowych, jakoteż raf wogóle.

We wapieniu bohóckim są bądźto gniazda ostryg, bądźteż gromady różnych okazów należących do *Haliotis*, *Conus*, bądź wreszcie gromadne nullipory i t. d. We wapieniu serpulowym liczne okazy z rodzaju *Cardium* występują obok siebie w towarzystwie z modiolami lub też bez nich; a w pewnej odmianie tego wapienia o złożeniu żwirowo-ziarnistem, całkiem analogicznej do wapienia bohóckiego żwirowego, spostrzegałem tu i ówdzie ślimaczki jednego tylko rodzaju *Rissoa* w nieprzeliczonem mnóstwie osobników.

Sposób zachowania fauny obu utworów, bohóckiego i serpulowego, bynajmniej nie jest różny, ale porównywać trzeba kolejno wszystkie sobie analogiczne odmiany tych pokładów i właściwe im rodzaje skamieniałości. Doskonały sposób zachowania ozdób u skorup małży i ślimaków, właściwy typowemu wapieniowi serpulowemu, spostrzegać można częstokroć także we wapieniu bohóckim nawpół zorganizowanym, a nawpół zbitym. Krocie rodzajowo nieoznaczonych dotąd we wapieniu bohóckim występujących okazów przypominających rodzaj *Spaniodon* mają skorupy całkiem świeże. Podobnie zdarzają się skorupy r. *Haliotis*, *Arca*, *Fissurella* itd. z pięknie zachowanemi ozdobami.

Wogóle jest to całkiem ten sam sposób zachowania, co we wapieniu serpulowym. Że z wapienia bohóckiego pojedyncze okazy małży wydobyć udaje się zazwyczaj tylko w postaci ośrodek, pochodzi to poniekąd stąd, że skorupy bądźto rozpadają się, bądź też tkwią mocno w odlewach i pozostają w skale macierzystej.

Naodwrót ośrodki rzeźbione są powszechnem zjawiskiem wpośród wapieni serpulowych białawych o wejrzeniu miałowem.

O ile wogóle o pewnej różnicy w sposobie zachowania fauny wapienia bohóckiego zorganizowanego i żwirowego z jednej, zaś wapienia serpulowego zorganizowanego oraz innego, nawpół miałowego i zbitego lub okruchowcowego z drugiej strony

może być mowa, objaśniają się te różnice odrębnym składem fauny sarmackiej i w związku z jednostajnym charakterem tej fauny pozostającymi, nieco odmiennymi warunkami powstania sarmackiej rafy Miodoborów.

Wzajemny stosunek uławicenia skał zorganizowanych, zbitych i żwirowych pomiędzy sobą jest u całego utworu bohóckiego z jednej, zaś serpulowego z drugiej strony, zupełnie jednakowy.

Opisane powyżej (str. 110. i nast.) wzajemne stosunki uławicenia różnych wapieni serpulowych, które wchodzą w skład Toutrów właściwych, a którym nie towarzyszą wcale wapienie bohóckie, zdradzają typ wybitnie rafowy. Powtarzają się tutaj wszelkie zjawiska przerastania się gniazdami i płaszczowego warstwowania, znamienne dla poszczególnych korelatywnych odmian wapienia bohóckiego — na przestrzeni głównego pasma Miodoborów, jak i dla raf wogóle.

Skałki naszego wapienia serpulowego nie przedstawiają soczewek wśród osadów warstwowych wtrąconych na sposób właściwy osadom warstwowym, ale rozgraniczają się względem nich na wzór kęp rafowych, całkiem analogicznych do skałek i czap utworu bohóckiego (por. powyżej str. 112—121).

Z tych danych ponownie wynika, że wapień serpulowy niewarstwowy uległ erozyi jedynie w kierunku pionowym, natomiast nie zeszczupliły się jego granice pierwotne poziome (porów. przekrój poprzeczny Miodoborów poniżej na tablicy I).

Jest to zaś znowu jeden z tych rozlicznych objawów rozwojowych, co do których wapień serpulowy nie różni się od bohóckiego i oznaczonego rodzajem *Vermetus*.

Że istotnie nie tworzył wapień serpulowy niewarstwowy pierwotnie jednostajnej pokrywy na całej przestrzeni Miodoborów i okolic przyległych, o tem świadczą inne jeszcze wskazówki. Nasamprzód powinien był wapień serpulowy uledz erozyi działającej w kierunku wód płynących, a później dopiero dołujący wapień bohócki. Nie podobna zaś przypuszczać, że wapień serpulowy niewarstwowy, którego pokrywa wiernie naśladuje kierunek i obszar dołującej rafy wałowej bohóckiej, nabył skutkiem metamorfizmu twardości i odporności przeciw wietrzeniu jedynie tam, gdzie go podścielał wapień bohócki.

Mogiłki. Najwyraźniej występują na jaw pierwotne granice rozprzestrzenienia wapienia serpulowego niewarstwowego

na wzgórzach oznaczonych nazwą Mogiłek[1]. W przeciwieństwie do Toutrów w ściślejszem znaczeniu Mogiłki nie przedstawiają stromych skałek o kabłąkowato amfiteatralnej budowie, ale są to płaskie ławy skalne, które tylko gdzieniegdzie wychylają się z pod płaszcza gliny mamutowej i stanowią odrębny żywioł w plastyce powierzchni jedynie o tyle, że zawsze panują dokoła nad całem swem otoczeniem.

Mogiłki ukształtowały się przeważnie ze zbitego wapienia serpulowego.

Na granicy wapienia serpulowego Mogiłek względem okalającego piaskowca sarmackiego albo jawi się naprzemianległy układ warstewek obu tych utworów, przyczem warstewki piaskowca zawierają krawędziste i otoczone bryły wapienia serpulowego, albo też piaskowiec przypiera bezpośrednio do stromej ściany wapienia serpulowego.

Do typu Mogiłek należy przedewszystkiem góra klasztorna w Podkamieniu i wzgórze 362—371 m. położone po wschodniej stronie Tarnopola („Podlasowce"). Pokład wapienia serpulowego, który wieńczy sam szczyt wzgórzy „Mogiłek", dosięgać zwykł miąższości kilku do kilkunastu metrów i przedstawia przytem wyspę dokoła graniczącą z osadami warstwowymi sarmackimi n. p. z piaskowcem sarmackim.

Na wzgórzu 362—371 m. obok Tarnopola, gdzie granica wapienia serpulowego względem przypierającego piaskowca odsłoniona jest dokoła wzgórza w wielu różnych kamieniołomach, bezpośrednio można widzieć, że erozya zeszczupliła jedynie pionowy zasięg wapienia serpulowego Mogiłek, nie tykając wcale jego pierwotnych granic poziomowych. Tylko w niektórych miejscach czynniki żłobiące, uprzątnąwszy tu i owdzie osady warstwowe sarmackie, które przypierają z boku do skałek serpulowych Mogiłek, poczęły je szczerbić od podłoża Ihrowica.

Jakkolwiek przeto Mogiłki z wejrzenia ogólnego z rafami na pozór nic nie mają wspólnego, to jednak właściwe im stosunki uławicenia wapienia niewarstwowego względem okalających go osadów warstwowych pogodzić można jedynie z przypuszczeniem rozwoju pokrewnego zarówno Toutrom w rafowem znaczeniu słowa, jak i rafom wogóle.

Bliżej rozpatrując typ Mogiłek, widzimy, że są one pokrewne pomniejszym słupom i gniazdom wapienia serpulowego pogrzebanym wśród osadów warstwowych (str. 63, od góry, 98, 106, od góry, 113, od dołu, 119, Dobromirka, 121). Słupy te przypominają

[1] Definicya Mogiłek oraz Toutrów w ściślejszem znaczeniu należy do części orograficznej (powyżej str. 151).

ze swej strony pnie rafowe, znane z lagun raf dzisiejszych. W przeciwieństwie do Mogiłek słupy rafowe wcale się nie zaznaczają w plastyce dzisiejszej powierzchni, — dzięki swym szczupłym rozmiarom.

Odtoki rafowe. Miąższość. Od niewarstwowego wapienia serpulowego Mogiłek różnią się podobne do niego *warstwowe* wapienie zbite tem, że w postaci odłamów rozsiały się te skały bardzo nielicznie wśród osadów sobie naprzemianległych (powyżej str. 304—305). Jakkolwiek w tych razach zarówno wapień niewarstwowy, jak i warstwowy niewątpliwie powstał przeważnie drogą chemicznego przetworu, to jednak tylko pierwszy dosięga miąższości w stosunku do poziomej rozciągłości pokładu tak znacznej, że rozgranicza się tu i ówdzie stromemi ścianami ku innym osadom.

Wogóle utwór serpulowy posiada na obszarze głównego pasma Miodoborów *miąższość* mniejszą, niż bohócki, zorganizowany oraz żwirowy. Trudno wszakże wnioskować o prawdziwej grubości wapienia serpulowego w Miodoborach — podług tego, że miejscami, gdzie legł on na utworze bohóckim, miąższość jego nie przekracza kilkunastu metrów. Jak rychło wapień serpulowy niewarstwowy zwykł wzrastać w miąższość na wzgórzach, które widocznie stanowiły dogodny punkt oparcia dla krzaczastych mszywiołów i serpul, a obok których tuż opodal utwór ten dokoła wyklinia się, o tem świadczą Toutry w ściślejszem znaczeniu. Wysokość nagich skałek toutrowych ponad okalające je pola gliny mamutowej miejscami, jak się okazało (str. 237), dochodzi w Toutrach 40 do 60 m. (Ostra Skała).

Na stromych ściankach Toutrów nie występuje przy tem żaden inny utwór prócz różnych odmian wapienia serpulowego. *Wapień bohócki zorganizowany musiałby się koniecznie jawić na tych ściankach, a raczej na szczycie skałek, gdyby miał dla ustroju Toutrów to samo znaczenie, co w głównem pasmie Miodoborów, którego podział na szeregi wzgórzy sobie równoległe zawisł od wapienia bohóckiego.*

Wogóle w Toutrach, po zachodniej stronie od stromego stoku Miodoborów wybiegających, pionowy rozwój wapieni serpulowych, bez współudziału bohóckich, nie ustępuje *łącznej* miąższości obu tych utworów w głównem pasmie Miodoborów, jednak z pominięciem połaci bohóckiej (powyżej str. 234).

Nie jest wykluczonem, że miejscami wapień serpulowy posiada także w głównem pasmie Miodoborów miąższość bardzo znaczną.

„Atole“ Barbota. Rafowy ogólny charakter Toutrów w ściślejszem znaczeniu, t. j. wapienia serpulowego w przeciwieństwie do bohóckiego, znany jest jeszcze z dawniejszego, niezbyt trafnego porównania ich z atolami. Jest to hipoteza, którą Barbot de Marny zaczerpnął z okolicy Kamieńca podolskiego.

Półkolisty kierunek pasemek toutrowych znamionuje po stronie galicyjskiej okolicę jedynie Skałatu-Grzymałowa (powyżej str. 151—152), a zatem idzie w parze z nadmierną miąższością wapienia serpulowego (str. 237—238).

Z jednej strony zawsze półkole pasemek toutrowych poszczególnych rozwiera się ku południowi, t. j. prawie w kierunku dzisiejszego, ale, jak widzieliśmy, dopiero od ustąpienia wód sarmatu datującego się pochylenia pomostu wyżynowego; przyczem południowy stok skałek jest, w całości rzecz biorąc, bardziej stromy, niż północny.

Z drugiej strony uderza, że rafowe szeregi skałek bohóckich przerosłych utworem serpulowym także w głównem pasmie Miodoborów opisują łuki, choć znacznie szersze, a przytem rozwierające się ku stronie stromego, zachodniego stoku Miodoborów (n. p. Miodobory łukańskie str. 145).

Zdawałoby się, że dzięki ogólnemu pochyleniu powierzchni w razie wędrówki brzegowisk musiałyby one w otoczeniu zachodniego stoku Miodoborów opisywać półkręgi podobne łukom pasemek toutrowych. Co do początku powstania pasemka te nie musiały być zresztą zawisłe od żadnych brzegowisk właściwych, ale mogły zależeć raczej od warstwie pierwotnego dna morskiego (od nasypów dawniejszego rafowego żwiru? Michalski l. c.).

Jakkolwiek wypadłaby odpowiedź na te pytania, zawsze liczyć się trzeba będzie z faktem, który pomija p. Michalski, a mianowicie, że Toutry w ściślejszem znaczeniu z wejrzenia ogólnego wcale się nie różnią od skałek typu rafowego, które wieńczą główny grzbiet Miodoborów. Mimoto pierwsze powstały z wapienia serpulowego, głównie zorganizowanego, wtóre zaś przedstawiają, jak np. wzgórze 370 m. w Załużu koło Zbaraża (po północnej stronie góry Łan, powyżej str. 85. i nast.), skałki podobnego, zorganizowanego utworu koralowego.

Kwestya co do niezgodnego uławicenia wapienia serpulowego na bohóckim. W cennej swej publikacyi p. Michalski uznaje rozwój miodoborskich wapieni serpulowych w stosunku do utworu z Vermetus nietylko za odrębny, ławicowy, ale oprócz tego za niezgodny. Jednak o dyskordancyi wapieni serpulowych lub też innych utworów sarmackich względem skałek bohóckich w granicach zbadanego przeze mnie obszaru nie

może być mowy. Rozwój pierwszych w stosunku do wtórych jest statecznie zgodny, przyczem może być miejscowo przekraczający.

Rozszerzenie pojęcia dyskordancyi na te sporadyczne objawy przekraczającego rozwoju wapienia serpulowego równałoby się, jak sądzę, zaprzeczeniu istnienia utworów zgodnie uławiconych wogóle. Żadna z następujących po sobie w kierunku pionowym ławic, czyli facies, nie zgadza się z ławicą bezpośrednio dołującą co do szczegółów swych granic geograficznych, ale zawsze granice jej są miejscami ciaśniejsze, gdzie indziej zaś szersze.

Dzięki miejscowo przekraczającemu rozwojowi warstwowego wapienia żwirowego sarmackiego na wapieniu proniatyńskim nie wszędzie legł pierwszy na wtórym, pomimo że oba te utwory zawsze zresztą następują po sobie, przedstawiają zaś zjawisko ciągłości rozwoju bez przerwy i zupełnej tożsamości petrograficznej pomiędzy pokładami obu wieków geologicznych, śródziemnomorskiego i sarmackiego (powyżej str. 74).

Różnica co do sposobu uławicenia pomiędzy wapieniem proniatyńskim a sarmackim żwirowym z jednej, zaś pomiędzy niewarstwowymi wapieniami serpulowym i bohóckim z drugiej strony, jest tylko ta, że wzajemny stosunek następstwa po sobie w pierwszym razie jest ławicowy lub przekrająco ławicowy, gdy natomiast we wtórym płaszczowy lub przekraczająco płaszczowy.

Wogóle wapień serpulowy niewarstwowy, który mimo rozwojowych analogij do bohóckiego w całości przedstawia facies odrębną, mszywiołowo-serpulową w przeciwieństwie do mszywiołowo-koralowej (bohóckiej), łączy się przejściami petrograficznemi z utworem bohóckim widocznie tylko tam, gdzie na czas początkowego nastania sarmatu nie przypadają miejscowe przerwy co do ciągłości rafowego wzrostu skałek miodoborskich.

Wiek geologiczny wapieni rafowych. Pomiędzy wapieniem bohóckim a serpulowym nie wsuwa się u istniejących w naszej okolicy odsłonięć żaden pokład sarmacki warstwowy.

Co do wapienia serpulowego niewarstwowego okazało się, że należy on do kilku odrębnych poziomów miejscowych w szeregu osadów warstwowych. Albo występuje wapień serpulowy bezpośrednio na piętrze śródziemnomorskiem, albo też podścielają go warstwy sarmackie.

Do niższego z obu tych poziomów należą pnie rafowe wapienia serpulowego wrosłe wśród warstwowego wapienia żwirowego sarmackiego, analogicznego proniatyńskiemu.

Cały sposób uławicenia wapienia bohóckiego względem serpulowego można pogodzić z przypuszczeniem, że wtóry z nich, jako późniejszy, wypełniał przestwory jaskiniowe rafowe w pierwszym, zaś gdzieindziej zaścielał go. Tak jak wapień serpulowy wśród

osadów warstwowych równoważy się po części z wapieniem żwirowym sarmackim, tak też bohócki w wielu miejscach z pewnością czasowo odpowiadać musi wśród tych osadów wapieniowi proniatyńskiemu (porów. str. 312. od góry).

Stosunki batymetryczne. Podług Michalskiego morze sarmackie nie od razu, ale dopiero nieco później miało się dostatecznie pogłębić, aby umożebnić rozwój wapienia serpulowego, tak że wapień ten, mimo swego t. zw. przerosłego (powyżej str. 104) połączenia z wapieniem bohóckim, przedstawiałby pewien wyższy, a nie początkowy poziom sarmacki i byłby utworem batymetrycznie głębszym, niż bohócki (Michalski l. c. str. 193). Jednak zauważyć należy, że wapień serpulowy niewarstwowy nie może być utworem wód o wiele głębszych, aniżeli bohócki. Mogą to być raczej różnice nieznaczne, łagodzące się przejściami powolnemi.

Nasamprzód przemawiają za tem zbyt liczne odłamy wapienia serpulowego, które tkwią w piaskowcu do skałek serpulowych przypierającym, a tu i ówdzie naprzemianległym z tym utworem.

Powtóre położenie całkiem bezprawidłowe skorup skamieniałości nie jest wyłączną właściwością wapienia serpulowego, ale jest jednocześnie wybitnem znamieniem wapienia bohóckiego. Pod tym względem i. jak nadmieniłem, co do sposobu zachowania fauny, mogą się ujawniać różnice pozorne, jaskrawe, jeżeli porównujemy kilka dowolnych okazów tych skał, ale coraz bardziej nikną te różnice przy porównaniu korelatywnych pomiędzy sobą odmian skał tych.

Po trzecie faktem jest, że z pośród różnych osadów sarmackich zlepieńce kwarcowe o faunie miejscami mieszanej, okazują co do składu petrograficznego i co do rozmieszczenia względem sarmackich kresów podolsko-zachodnich wszelkie znamiona utworu brzeżnego (powyżej str. 61. i 243—247).

Mimoto zlepieńce kwarcowe, jak i inne osady sarmackie albo do skałek serpulowych przypierają, albo tworzą na krańcach skałek warstwy z wapieniem serpulowym naprzemianległe i zawsze przytem zawierają te same gatunki sarmackie, które tkwią w skałkach.

Wreszcie po czwarte przeciw przypuszczeniu, jakoby wapień serpulowy, zwłaszcza przypadający na sam spód całego naszego szeregu utworów sarmackich przedstawiał jaskrawe przeciwieństwo batrologiczne do utworu bohóckiego, przemawiają sporadycznie występujące we wapieniu serpulowym skamieniałości śródziemnomorskie (powyżej uwaga 1. na str. 79).

Jak fauna mieszana morsko-sarmacka znamionuje w szeregu osadów warstwowych sarmackich jedynie utwory spągowe i to prawie tylko po zachodniej stronie Miodoborów, w kierunku do brzegowisk sarmatu, tak też np. ostrygi wapienia serpulowego niewarstwowego, wspólne tej skale z nadmienionym zlepieńcem sarmackim, zgadzają się z petrograficznem połączeniem jej z utworem bohóckim (str. 313) i wskazują nietylko na czasowe jej następstwo bezpośrednio po fazie bohóckiej, ale oprócz tego są dowodem, że te spągowo sarmackie wapienie serpulowe nie pochodzą z głębin wodnych znaczniejszych, aniżeli brzeżny, faunę mieszaną zawierający zlepieniec sarmacki i aniżeli rafowy wapień bohócki.

Dopiero późniejsze osady warstwowe sarmackie nie zawierają wcale domieszek faunicznych morskich. Jakoż późniejsze, t. j. osadami warstwowymi sarmackimi podścielone, jak się zdaje, z reguły tylko szczupłe pnie i kępy niewarstwowego wapienia serpulowego (np. Dobromirka, str. 119) mogłyby pochodzić z wód głębszych, aniżeli przeważna pozostała część tego utworu (główne pasmo Miodoborów, Toutry), ale też wraz z nimi faza rafowa sarmacka w Miodoborach ostatecznie wygasa.

Wogóle wszystkie wskazówki przemawiają za tem, że wapień serpulowy niewarstwowy przedstawia, w porównaniu z utworami rafowymi mórz dzisiejszych i z rafami bohóckiemi pochodzenia czysto morskiego, pewną facies rafową **odrębną**, po prostu sarmacką, chyba mało co bardziej głębinową, aniżeli wapień bohócki.

Wapień serpulowy niewarstwowy, jako utwór sarmackiego pochodzenia, nie zawiera małży skałotocznych. Jednak zaliczyliśmy do utworu bohóckiego także skałki w Tokach (powyżej str. 107), od wapienia serpulowego niczem zresztą nie różniące się, a które zawierają małże skałotoczne *(Lithodomus)*.

Wnioski. Zbędnem byłoby rozwodzić się nad tem, że „rafa jest to odosobniona, mniej więcej po źwierciadło morza wznosząca się skałka wapienna, składająca się z korali“ (lub też z mszywiołów, litotamniów, serpul i t. d.), „których gałęzie krzaczyste, przetrzymując żwir piaszczysty z roztarcia korali“ lub mszywiołów, litotamniów „powstały, sprawiają, że nie może się on rozprzestrzeniać jednostajnie po dnie morza“ (J. Walter).

Że istotnie nasz wapień serpulowy niewarstwowy nie posiada domieszki osadów pochodzenia lądowego, stwierdziła analiza mikroskopowa Hussak'a, która dotyczyła typowego rafowego utworu z góry Szwed (porów. powyżej str. 99). Jakoż w przeciwieństwie do wapieni ławicowych żwirowych, proniatyńskiego i sarmackiego, nie widywałem na powierzchni naszych wapieni rafowych, serpu-

lowego i bohóckiego, czerwonej ilastej gliny rozkładowej, która u skał tego rodzaju świadczyć zwykła o pierwotnem zanieczyszczeniu ich namułem.

Że tymczasem nasze zarośla mszankowe oraz serpulowe przetrzymywały tworzący się z ich roztarcia piasek wapienny tak że nie rozprzestrzeniał się on jednostajnie po dnie wód, o tem świadczą dzisiejsze stosunki uławicenia i granice poziomów pierwotne (str. 115, fig. 1), jak się okazało, po dziś dzień widoczne u naszych skałek serpulowych.

Dla rozpoznania tych warunków skałotwórczych w istocie nastręczają się w uławiceniu naszych małych skałek wapienia serpulowego całkiem jednakie wskazówki, jak np. u olbrzymich dolomitowych raf południowego Tyrolu. Skoro skałki serpulowe na równi z dolomitami tyrolskimi rozgraniczają się względem osadów warstwowych bądźto ścianami stromemi, bądźteż ukośnieniem po części płaszczowem, a po części naprzemianległem, bądź wreszcie gniazdami odtoków serpulowego wapienia, które tkwią wśród tych warstw naprzemianległych (Moisicovics'a: „Blockstructur"), stanowczo nie można tych stosunków kłaść na karb zjawisk tektonicznych, pseudotektonicznych lub innych, byle nie rafowych lub pseudorafowych i t. d.; jedynie chyba dlatego, że wapienie serpulowe nie powstały z korali, ale głównie z mszanek, albo też dlatego, że niektóre skałki serpulowe, t. zw. Mogiłki, zapewne tworzyły stosunkowo nizkie mielizny skaliste podwodne, a nie piętrzyły się stale po źwierciadło wód.

Łatwo też na tej podstawie objaśnić stosunek naszego wapienia serpulowego niewarstwowego do warstwowego. Pierwszy ogranicza się, jak widzieliśmy, do Miodoborów wraz z otoczeniem (rafa wałowa oraz towarzyszące jej Toutry i Mogiłki, zaś wtóry wszędzie jest rozpowszechniony wśród warstw sarmackich. Ze względu na ten stosunek widocznem jest, że wapień serpulowy warstwowy o miąższości nieznacznej mógł miejscami, t. j. wogóle w Miodoborach, przechodzić w inny wapień serpulowy niewarstwowy, potężnego natomiast rozwoju pionowego. Warstwowość zdaje się zanikać w miarę, jak w skale tej przeważają mszywioły. U różnych raf prastarych już przedtem znany był analogiczny stosunek, w którym do siebie pozostają z jednej strony pewne wapienie warstwowe, ubogie w organizmy w rafy wzrastające, z drugiej zaś strony podobne, ale niewarstwowe wapienie, bogate w te organizmy [1]).

---

[1]) M. E. Dupont: *Sur une methode propre à determiner l'origine des calcaires* (Congr. géol. International Berlin 1885; Berlin 1888 III. str. 4).

Z hipsometrycznego rozmieszczenia wapienia serpulowego niewarstwowego wynika, że mszywioły, z których utwór ten powstał, wzrastały kępami płaszczowemi na najwyższych wzgórzach falistej powierzchni podsarmackiej, prawdopodobnie niezbyt głęboko pogrążonych pod zwierciadłem wód. Zresztą albo lekki prąd wód na tych wysoczyznach podwodnych, albo oprócz tego wysoczyzny jako takie mogły oddziaływać korzystnie, powstrzymując przygłuszanie wzrostu mszanek przez osady warstwowe. W granicach dolującego senonu rzeczone wysoczyzny powierzchni podsarmackiej przypadają na wzgórza powierzchni senońskiej. Poza senonem, gdzie powierzchnia podsarmacka traci coraz bardziej charakter falisty, naśladuje bowiem płaszczyznę abrazyjną podcenomańską, gdzie Miodobory przybierają coraz wyraźniej postać wału rafowego, zaś Toutry wygląd swój typowy (Maksymówka, Skałat, Grzymałów, Husiatyn), w samej rzeczy zdaje się być powierzchnia podsarmacka wzgórzystą tylko o tyle, o ile na to złożyły się różne utwory bohóckie, należące do poprzedniej fazy rafowej śródziemnomorskiej.

Pogląd ogólny na powstanie Miodoborów.

Bardzo różne spostrzeżenia do objaśnienia Miodoborów zmierzające można w krótkości zestawić, pomiędzy sobą pogodzić i teoretycznie uzupełnić, jak następuje.

Początek procesu rafowego w Miodoborach nie jest znany, przypada zaś prawdopodobnie na warstwy podlitotamniowe (? wapień ze Załawia).

Następna bohócka faza rafowa przedstawia się podług obecnie istniejących odsłonięć w Miodoborach galicyjskich jako stropowo śródziemnomorska, ale mimoto może ona we wnętrzu Miodoborów sięgać wśród szeregu warstw głębiej wspód, aniżeli u odsłonięć.

W okresie wapienia bohóckiego zaznaczył się wałowy charakter rafy miodoborskiej o stromym stoku zewnętrznym, t. j. zachodnim, jak już zauważył Michalski, zgodnie z położeniem ówczesnych brzegowisk, przypadających po wschodniej stronie tego pasma wzgórzy [1]).

W okresie wapienia serpulowego linia brzegowisk położoną była mniej więcej w tem samem oddaleniu, co poprzednio w okresie bohóckim, ale po zachodniej stronie Miodoborów

---

[1]) Porów. także Barbot de Marny l. c. 1866, oraz G. Ossowski: Mapa geologiczna Wołynia. Paryż 1880. (Referat; Verh. geol. R. A. 1881. str. 84.).

(powyżej str. 243). Tem położeniem brzegowisk sarmackich dostatecznie objaśnia się ciągłość procesu rafowego, dzięki której z nastaniem sarmatu bynajmniej on nie wygasa.

Sam przez się utwór niewarstwowego wapienia serpulowego rozmieszczony wzdłuż głównego pasma Miodoborów, jednocząc się kępami w jednolitą całość, tak samo zdradza charakter wałowy, jak poprzedni bohócki. Poza pasmem Miodoborów nigdzie niewarstwowy wapień serpulowy nie łączy się w jednolitą pokrywę, ale występuje tylko tu i ówdzie wyspami wśród osadów warstwowych, których dzisiejsze poziome granice są zarazem pierwotne (Toutry, Mogiłki).

Że wapień bohócki zorganizowany przedstawiać może skałki, pod któremi kryje się wapień bohócki żwirowy (wzgórze 370 m. w Załużu koło Zbaraża), pozostaje to w związku z podziałem okresu bohóckiego na pomniejsze fazy rozwoju, z których datują się poszczególne szeregi wzgórzy głównego pasma miodoborskiego, pomiędzy sobą równoległe. Są to skałki wzrosłe na płaszczu żwirowo-bohóckim, który zstępuje z takichże skałek należących do najbliższego od zachodu siąsiadującego szeregu wzgórzy miodoborskich. Pokrywa wapienia serpulowego prawdopodobnie przyczynia się do tego, że podział na szeregi wzgórzy równoległe zaznacza się na dzisiejszej powierzchni tylko tu i ówdzie dosyć wyraźnie, aby go można rozeznać (Por. powyżej str. 149).

Podział na szeregi skałek równoległe nie jest właściwością rafy wałowej serpulowej, ale bohóckiej.

Stok zachodni rafy wałowej serpulowej jest stromy, podobnie, jak poprzednio u bohóckiej. Widocznem jest, że stok zachodni rafy wcześniejszej bohóckiej, zapadając zbyt nagle w głębie wodne, nie przedstawiał dogodnych warunków dla wzrostu organizmów skałotwórczych rafy późniejszej serpulowej. Ponadto o dzisiejszych rafach wałowych wiadomo, że mogą być strome i od strony wewnętrznej, jeżeli osady przybywają od sąsiedniego brzegu morskiego, a to znaczenie mają w naszym razie wapienie żwirowe oraz piaskowce i zlepieńce sarmackie, panujące istotnie prawie wyłącznie po zachodniej stronie Miodoborów (powyżej str. 61. i str. 75).

Margle przeważnie, a oolity nawet prawie wyłącznie znamionują wschodnie otoczenie grzbietu miodoborskiego (powyżej str. 97), przyczem rozwój kęp rafowych wapienia serpulowego w tym kierunku coraz bardziej zanika.

Oolity oznaczają ostateczny koniec procesu rafowego, podobnie, jak jest wiadomem o różnych rafach dzisiejszych i dawniejszych.

Niektóre skałki Toutrów nie mają grzbietu dachowatego, ale tworzą płaszczyznę lekko pochyloną, która na podobieństwo tablicy od góry ucina strome ścianki wapienia serpulowego (n. p. Ostra Skała koło Okna). Właściwość ta jest u raf prastarych wogóle znaną, n. p. u permskiej we wschodniej Turyngii, u rafowych dolomitów tyrolskich. Wiadomo, że pozostaje ona w związku z ustaniem procesu rafowego.

Rafie wałowej serpulowej towarzyszą dwa nadmienione typy samoistnych wysepek rafowych sarmackich. Toutry czyli skałki wysokie, kabłąkowate o grzbiecie ostro najeżonym i Mogiłki czyli wzgórza nizkie a płaskie, **pierwsze wyłącznie po zachodniej stronie rafy.** W okolicy dołującego pod trzeciorzędem senonu, gdzie Toutry i Mogiłki odpowiadają wzgórzom powierzchni podsarmackiej i zarazem senońskiej, wapień serpulowy Toutrów legł na warstwach drobnolitotamniowych (Toutry hłubockie na zchd. od Tarnopola str. 120). Gdzieindziej Toutry i Mogiłki mogłyby być podścielone (?) soczewkami rafowo-bohóckiemi, o miąższości nieznacznej i wówczas byłyby od nich początkiem powstania zawisłe (Skałat-Grzymałów).

Gips na pozór nie oznaczałby przerwy procesu rafowego na granicy obu pięter śródziemnomorskiego i sarmackiego, gdyby się okazało, że zjawiska krasowe mają w Miodoborach siedzibę we wapieniach, a nie w gipsie (str. 267—269).

O mszywiołowej rafie permskiej we wschodniej Turyngii, która przypomina nasz utwór serpulowy, oraz mszywiołowo-bohócki (młodszy od koralowo-bohóckiego ?), jest wiadomem, że koniec jej rozwoju idzie w parze z powstaniem nietylko złoży gipsu, ale i soli kamiennej (Pösneck, Heinrichshall i t. d.).

Ze stanowiska jednak stratygrafii miodoborskiej wątpliwa kwestya gipsu miodoborskiego traci pozory doniosłości. Ciągłość petrograficzna, która w pionowym kierunku nie do poznania zespoliła pomiędzy sobą t o w a r z y s z ą c e wapieniom rafowym osady w a r s t w o w e, t. j. wapienie proniatyński i żwirowy sarmacki, nie mniej podobne miejscowe przejścia petrograficzne pomiędzy obu różnowiekowymi utworami rafowymi, bohóckim i serpulowym, nie mogą być przypadkowe, skoro jednocześnie w kierunku ku Miodoborom wyklinują się i zanikają, w obrębie istniejących odsłonięć wszędzie, pewne inne znowu warstwy, które są znane jako towarzyszące stale gipsowi, a mianowicie margiel przegrzebkowy, a nawet margiel drobnolitotamniowy (porów. powyżej str. 298). Z tego zdaje się wynikać, że gips nie rozpostarł się we wnętrzu Miodoborów, ale jedynie w otoczeniu ich.

Jakoż o rafach mórz dzisiejszych jest wiadomem, że w najbliższem ich sąsiedztwie, a mianowicie w lagunach rafowych, może się tworzyć gips, a nawet sól, siarka i olej skalny[1], do pochodzenia którego wszakże zachodzi widocznie pomyłka (Fraas, Aus dem Orient, Stuttgart 1867, str. 191. i nast.; porów. także Tietze l. c. 1882, str. 76.).

W istocie gips rozwinął się w okolicy przyległej Miodoborom o miąższości znacznie mniejszej (2—5 m), aniżeli gdziekolwiek indziej na Podolu (porów. str. 297). Ponadto podług istniejących obecnie w Miodoborach galicyjskich odsłonięć w samej rzeczy rafowy wapień bohócki, a raczej jakaś jego część (? mszywiołowy-bohócki, może bardziej głębinowy w przeciwieństwie do koralowo-bohóckiego) tworzył się współcześnie z podolskim gipsem, o ile że oba te utwory miejscami w myśl stosunków uławicenia należą do stropu warstw drobnolitotamniowych.

Odpowiednio do pojęcia rafy w stosunku do brzegowisk nastręcza się inna jeszcze kwestya, a mianowicie czy na początku procesu rafowego powierzchnia podtrzeciorzędna w okolicy Miodoborów wznosiła się wzdłuż Miodoborów wszędzie do jednakiej prawie wysokości. Powyżej okazało się, że dzisiaj powierzchnia podtrzeciorzędna pochyla się wzdłuż Miododorów galicyjskich t. j. od Podkamienia po Zbrucz, przeszło na 100 m. (str. 232—234), przyczem także w kierunku prostopadłym do poprzedniego, t. j. na północny wschód, pochylenie tej powierzchni wynosi w granicach naszego obszaru przeszło 100 m. (Mogiła koło Burkan: str. 238, od dołu; step Toki str. 194). Wogóle zatem powierzchnia podtrzeciorzędna pochyla się w okolicy Miodoborów galicyjskich w granicach zbadanego obszaru obecnie na wschód. Nie ulega jednak wątpliwości, że dawniej istotnie panowały w tej mierze stosunki całkiem inne (str. 278. i nast.).

Tak te zmiany, jak i fazy pogłębienia wód (str. 293 i nast.), a łącznie też dzisiejsze stosunki hipsometryczne rafy Miodoborów oraz jej miąższość malejąca w kierunku jej podłużnym na północny zachód, przyczynowo zdają się być zawisłe od czasu i sposobu tektonicznego powstania obu Miodoborom sąsiednich grzbietów wysoczyzn, przemyślańsko-czernelickiego i gołogórsko-krzemienieckiego, a mianowicie jak następuje:

[1]) Z Czarnokoziniec nad dolnym Zbruczem, gdzie są znane od dawna złoża gipsu (Andrzejowski l. c.; Barbot l. c. 1866; Dunikowski 1884, str. 54), wspominał o „źródle spławiającem olej skalny" Giżycki (Podróż w górach Miodoborskich przez Xawerego Giżyckiego, Berdyczów 1809; teste Andrzejowski l. c. 1823, str. 54). Andrzejowski dopiero znacznie później znalazł „wszystkie" źródła tamtejsze „czyste" i wyborną wodą toczące.

I. Pochylenie powierzchni wzdłuż Miodoborów na południowy wschód łączy się przyczynowo z płaskiem siodłem gołogórsko-krzemienieckiem, co do ostatecznych faz zapewne posarmackiem. Natomiast pochylenie powierzchni na północny wschód, w kierunku do Miodoborów prostopadłym, pozostaje w związku z geologicznie dawniejszym grzbietem przemyślańsko-czernelickim, stanowczo przedsarmackim.

II. Nieznany bliżej początek procesu rafowego w Miodoborach zdaje się czasowo odpowiadać najdawniejszym fazom rozwoju grzbietu przemyślańsko-czernelickiego (warstwy podlitotamniowe na Podolu właściwem).

III. Nadmierna jedynie w Miodoborach nad Zbruczem miąższość wapienia bohóckiego (150 m., powyżej str. 234—236), oraz wałowy całokształt powierzchni, znamienny także tylko dla Miodoborów galicyjskich południowych w przeciwieństwie do północnych (powyż. str. 310), zapewne idą w parze z końcowo-śródziemnomorską fazą pogłębienia wód (warsty drobno- i nadlitotamniowe na Podolu właściwem), łączącą się z pochyleniem osi podłużnej grzbietu przemyślańsko-czernelickiego w kierunku na południowy wschód i z ostatecznem usamoistnieniem „horstu“ Berdo-Horodyszcze (str. 282).

IV. Olbrzymi stosunkowo rozwój pionowy (40—60 m. lub może i więcej) wapienia serpulowego w Toutrach obok Skałatu i Grzymałowa (str. 317. „Atole“) przemawia za tem, że wzrastały te pomniejsze rafy (południowo-miodoborskie) stopniowo, w miarę, jak wody sarmackie pogłębiały się. Czy Toutry położone dalej na północy a bliżej datującego się od sarmatu grzbietu gołogórsko-krzemienieckiego, kędy wapień serpulowy istotnie niejako wyklinia się, powstały w warunkach wprost przeciwnych, a mianowicie w chwili początkowego wypiętrzania się siodła gołogórsko-krzemienieckiego, czyli stopniowego miejscowego ubytku głębokości wód, trudno na pozór orzec (str. 283. od dołu)?

V. Wogóle zdaje się, że w zakresie utworu bohóckiego facies koralowa, nulliporowa i wreszcie bohócka mszywiołowa łącząca się z późniejszym wapieniem serpulowym odpowiadają kolejno po sobie następującym fazom pogłębiania się wód (str. 293—299, oraz 319—321).

VI. Ponieważ sarmat specyalnie w okolicy Miodoborów nie ma znaczenia trangresyi, ale idzie w parze z zacieśnieniem brzegowisk wód, przeto sarmacka faza pogłębienia wód (Toutry obok Skałatu i Grzymałowa) łączyłaby się prawie **bezpośrednio** z poprzednim końcowo-śródziemnomorskim okresem pogłębienia, względnie zacieśnienia wód, zaznaczającym się na całem Podolu właściwem powstaniem facies drobnolitotamniowej wraz z marglem przegrzebkowym i — gipsem (str. 90. III. i str. 294—295).

Historyczne znaczenie Miodoborów.

Panująca w Miodoborach facies rafowa mszywiołowa zrazu przeważna, zaś we wapieniu serpulowym w przeciwieństwie do facies koralowej wyłączna, przedstawia analogię do znanej ze wschodniej Turyngii rafy mszankowej permskiej [1]. Związek ten uderza tem bardziej, że ani w trzeciorzędzie, ani w jurze, ani też w kredzie, nigdzie nie mamy stosunków faunicznych podobnych do sarmatu lub też do permu (Zechstein). Faza wapienia serpulowego w procesie rafowym Miodoborów łącznie z nadmienioną rafą permską są dowodem, że we wodach nawpół słonawych mszywioły w zastępstwie korali tworzyły skałki podobne dzisiejszym rafom koralowym.

Poza Miodoborami facies rafowa sarmacka jest prawie nieznaną [2].

Koralowa, bohócka faza Miodoborów zasługuje na uwagę, o ile że znaczniejsze rafy mioceńskie znane są z Malty, Azyi Mniejszej, Jawy i Indyj zachodnich, zaś w miocenie południowo-wschodniej Francyi, północnych Włoszech, we wapieniu litawskim zagłębia wiedeńskiego korale rafowe mają znaczenie podrzędne. Miodobory przedstawiają we faunie miocenu jedno z rozleglejszych, a przytem **najdalej na północy** położonych stanowisk rafowych.

Z jednej strony objaśnia się tem położeniem geograficznem Miodoborów charakter rafowej fauny bohóckiej, ubogiej w typy cieplejszego klimatu (Conus, Cypraea, Murex). Z drugiej zaś strony uderza, że typy te udało się wykryć tylko w wapieniu bohóckim nulliporowym i koralowym, w przeciwieństwie do wapienia bohóckiego mszywiołowego (str. 85).

W całości przytem fauna utworu bohóckiego, zgodnie z położeniem geograficznem Miodoborów, przypomina **raczej rafy nulliporowe, aniżeli koralowe.** Haliotis, Arca, Venus, Pecten, Lima, Lithodomus, Emarginula, Trochus i inne rodzaje miodoborskie są zarazem wszędzie w innych krajach w rafach nulliporowych pospolite [3].

[1]) Dr. K. Th. Liebe. l. c.

[2]) Porów. tymczasem R. Hoernes: Srmt. Conch. a. d. Oedenburger Comitat. Jhrb. geol. R. A. 1897 str. 63 oraz 88.

[3]) Porów. n. p.: Seguenza, Formazione terziarie nella Provincia di Reggio (Calabria) 1879, str. 155 (wapień rafowy z Palmi).

Th. Fuchs: Studien über jüngere Tertiärbildungen Griechenlands. Denkschriften Akad. Wissensch. Wien Bd. XXXVII. 1877 odbitka str. 28.

DODATEK.

1. Kopaliny użyteczne.

Budulcu dostarczają piaskowce dewońskie i wapienie proniatyńskie. Na kamienie młyńskie używano dawniej powszechnie piaskowca sarmackiego (Kręciłów, Ścianka, Kutkowce, Zagrobela, Podkamień). Margiel senoński, używany do bielenia chat, jest przedmiotem rozległego handlu, o którym wspominają jeszcze Wolf (l. c. 1876, str. 291) i Olszewski (l. c. 1876, str. 134). Pomniejsze soczewki burowęgla są w naszej okolicy bez znaczenia. Iły dyluwialne (str. 130. i 131) o rozprzestrzenieniu sporadycznem, jednak dosyć szerokiem, a także iły śródziemnomorskie (str. 33), są przydatne tylko w garncarstwie. Torfu (str. 143) i gipsu (str. 60), nigdzie na większą skalę nie odbudowywano.

2. Źródła.

Źródła w okolicy objętej naszemi mapami tryszczą:

I. na łupkach dewońskich czerwonych, pod piaskowcem dewońskim (Krzywki);
II. na górnej granicy dewonu (n. p. Sady koło Trembowli, Wolica, Słobódka Strussowska, Metnica, Suszczyn);
III. na cenomanie (Wola Mazowiecka);
IV. na senonie (Tarnopol, Bucniów, Ostrów, Bernadówka);
V. z warstw dolnolitotamniowych (Ochrymowce, Czernilów Mazowiecki);
VI. z warstw litotamniowych (Werniaki, Zbaraż, Czernichowce, Zarubińce koło Skałatu, Klebanówka, Panasówka);
VII. na marglu przegrzebkowym (Mikulińce, Krzywki, Draganówka, Poczapińce);
VIII. na marglu lub na ile sarmackim (Dobromirka, Wola Mazowiecka, Szelpaki);
IX. na marglu sarmackim lub dyluwialnym ile (Hałuszczyńce).

Siarczane źródła występują w Konopkówce i w Kozówce (powyżej str. 263).

Ważniejsze błędy drukarskie.

Na str. 83. „Trochus sannio przejście do Tr. turricula Eichw.“ ma być zwykłym drukiem, a nie tłustym (porów. uw. 3. na str. 79.)

Na str. 107. ma być „Lithodomus Avitensis Mayer ściśle oznaczalny okaz, Cerithium deforme Eichw.“ zamiast „Lithodomus Avitensis Mayer, ściśle oznaczalny okaz Cerithium deforme Eichw.“.

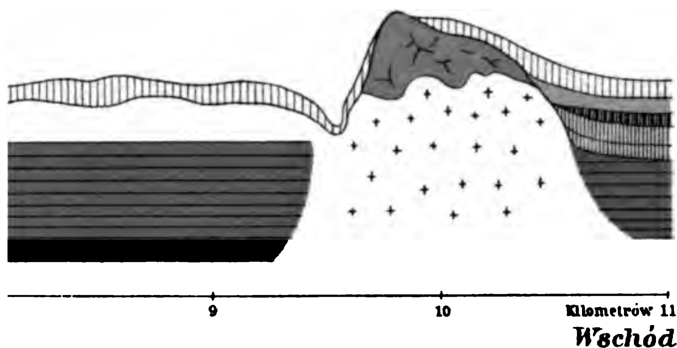
Na str. 257. wiersz 2 od góry ma być chorologiczną“ zamiast „chronologiczną“.



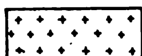
SPIS RZECZY.

Str.

Tab. II



utworów
większy.



Zagadkowa część wnętrza wzgórzy rafowych, gdzie panuje albo utwór bohócki, oraz załawski czyli przypierający w kierunku poziomym do warstw litotamniowych, t. j. tak jak właśnie przekrój uwidocznia, albo też warstwy litotamniowe od spodu podścielają utwór bohócki, zajmując przeważną dolną połowę „zagadkowej części wnętrza“ Miodoborów, przyczem w spągu wapienia bohóckiego nie istnieje żaden dawniejszy rafowy (załawski).

Lit. M. Salba w Krakowie.

Z Atlasu geologicznego Galicyi wyszły poprzednio:

Zeszyt I, kart cztery: Monasterzyska, Tyśmienica-Tłumacz, J
Czernelica, Zaleszczyki, przez Dra A. Altha i Fr. Bieniasza. C
z tekstem 6 K.

Zeszyt II, kart sześć: Nadwórna, Mikuliczyn, Kuty, Żabie, Krzy
Popadia-Hryniawa, przez Dra R. Zubera. Cena wraz z tekstem 10 K.

Zeszyt III, kart cztery: Oświęcim-Chrzanów-Krzeszowice, map
i mapa szczegółowa, Kraków, mapa ogólna i mapa szczegółowa, prze
Zaręcznego. Cena wraz z tekstem 12 K.

Zeszyt IV, kart pięć: Tuchla, Dolina, Ökörmező, Porohy, Brustu
Dra E. Habdank Dunikowskiego. Cena wraz z tekstem 8 K.

Zeszyt V, kart cztery: Biała-Bielsko, Żywiec-Ujsoły, Maków,
Tymbark, przez Dra W. Szajnochę. Cena wraz z tekstem 6 K.

Zeszyt VI, kart pięć: Grybów-Gorlice, Muszyna, Jasło-Dukla, I
Lisko, przez Dra W. Szajnochę. Cena wraz z tekstem 10 K.

Zeszyt VII, kart siedm: Steniatyn, Radziechów, Szczurowice, I
Strumiłowa, Brody, Busk-Krasne, Złoczów, przez M. Łomnickiego. C
z tekstem 10 K.

Zeszyt IX, kart sześć: Pomorzany, Brzeżany, Buczacz-Czortkó
czyńce, Borszczów, Mielnica-Okopy, przez Fr. Bieniasza. Cena (b
8 K. 40 h.

Zeszyt X, część I: Lwów, część II, kart siedm: Żółkiew, B
Waręż, Jaworów-Gródek, Rawa Ruska, Bełzec-Uhnów, przez Prof. M. I
kiego. Cena części pierwszej z tekstem 3 K. 40 h., części drugiej
10 Koron.

